

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08028370 A**

(43) Date of publication of application: **30.01.96**

(51) Int. Cl

F02M 25/08
F02D 41/02

(21) Application number: **06162431**

(71) Applicant: **NIPPONDENSO CO LTD**

(22) Date of filing: **14.07.94**

(72) Inventor: **AOTA HIROYUKI**

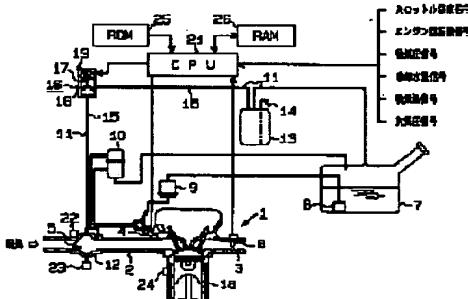
**(54) AIR-FUEL RATIO CONTROL DEVICE OF
INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To perform proper purge processing of evaporated fuel (evaporation gas) while securing stability of the air-fuel ratio.

CONSTITUTION: A CPU 21 alternatively performs renewing processing of a learning value in learning of the air fuel ratio and purge processing to discharge evaporation gas adsorbed to a canister 13 to an intake air pipe 2. In this case, at purge processing time, the CPU 21 guesses an evaporation gas adsorbing quantity in the canister 13 from the evaporation gas concentration, and sets purge time according to the concentration. The CPU 21 drives a purge valve 16 in the driving duty ratio set according to an engine operating condition in the purge time.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-28370

(43) 公開日 平成8年(1996)1月30日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号 庁内整理番号
301 J
325 J

FIG

技術表示箇所

審査請求・差戻請求・請求項の数 3 OJ (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平6-162431

(22) 出願日 平成6年(1994)7月14日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 青田 浩之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

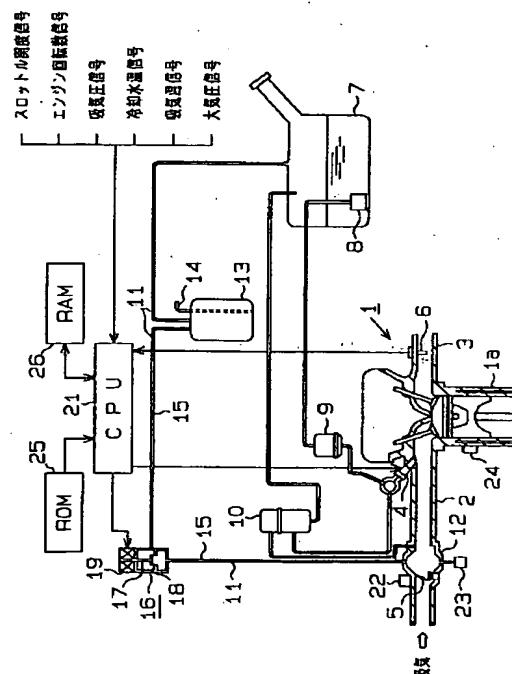
内社会株式株式

(54) 【発明の名称】 内燃機関の空燃比制御装置

(57) 【要約】

【目的】 空燃比の安定を確保しつつ、適切な蒸発燃料（エバポガス）のバージ処理を行う。

【構成】 CPU21は、空燃比学習における学習値の更新処理と、キャニスター13に吸着されたエバポガスを吸気管2に放出するバージ処理とを併用的に行う。この場合、バージ処理時において、CPU21は、エバポガス濃度からキャニスター13内のエバポガス吸着量を推測し、その濃度に応じてバージ時間を設定する。また、CPU21は、バージ時間内において機関運転条件に応じて設定された駆動デューティ比にてバージ弁16を駆動させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 空燃比学習における学習値の更新処理と、キャニスターに吸着された蒸発燃料をバージ弁を介して内燃機関の吸気系に放出する蒸発燃料バージ処理とを択一的に行う内燃機関の空燃比制御装置において、前記バージ弁を所望の開度に調整すべく機関運転条件に応じた駆動デューティ比を演算するデューティ比演算手段と、

前記キャニスター内の蒸発燃料の吸着量を推測する吸着量推測手段と、

前記吸着量推測手段により推測された蒸発燃料の吸着量に応じて前記バージ弁による蒸発燃料のバージ継続時間を演算するバージ継続時間演算手段と、

前記デューティ比演算手段による駆動デューティ比にて、前記バージ継続時間演算手段によるバージ継続時間だけ前記バージ弁を駆動させるバージ弁駆動手段とを備えたことを特徴とする内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項2】 前記吸着量推測手段は、蒸発燃料の濃度値からその吸着量を推測し、

前記バージ継続時間演算手段は、前記吸着量推測手段による蒸発燃料の濃度値が大きいほど蒸発燃料のバージ継続時間を長くする請求項1に記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項3】 前記吸着量推測手段は、燃料タンク温度或いは外気温から蒸発燃料の吸着量を推測し、

前記バージ継続時間演算手段は、前記吸着量推測手段による燃料タンク温度或いは外気温が高いほど蒸発燃料のバージ継続時間を長くする請求項1に記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、インジェクタによる燃料噴射を行うと共に、燃料タンク内で発生する蒸発燃料（以下、エバポガスという）を内燃機関の吸気系に吸入させて燃焼させるようにした内燃機関の空燃比制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 この種の空燃比制御装置では、空燃比学習における学習値の更新処理と、キャニスターに吸着されたエバポガスをバージ弁を介して内燃機関の吸気系に放出（バージ）するエバポバージ処理とが行われる。また、例えば特開昭63-129159号公報や特開平3-121232号公報に開示されている空燃比制御装置では上記学習処理とバージ処理とが択一的に行われ、バージ処理における学習値の更新を禁止することによってエバポガスの影響による誤学習が防止されるようになっている。

【0003】 一方で、上記の如く学習処理とバージ処理とを択一的に行う制御装置では、誤学習防止が実現されるものの、学習処理が優先的に行われるとエバポガスの

多量発生時等においてバージ処理が不十分になるという不都合がある。この場合、燃料タンク内のエバポガス（HCガス）が大気中に漏れ出てしまうおそれがある。そこで、例えば特開平4-353254号公報では、キャニスター内のエバポガス濃度（HCガス濃度）を検出し、その濃度が所定値以上になると、デューティ駆動式のバージ弁のバージ流量を増加すべくデューティ比を変更させている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記特開平4-353254号公報の空燃比制御装置では、エバポガス濃度が大きく変化する場合に駆動デューティ比も大きく変化し、エバポガスのバージ量が急激に変動する。その結果、吸気系に導入されるエバポガスにより空燃比の乱れを生じるという問題を招く。

【0005】 この発明は、上記問題に着目してなされたものであって、その目的とするところは、空燃比の安定を確保しつつ、適切に蒸発燃料（エバポガス）のバージ処理を行うことができる内燃機関の空燃比制御装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためには、請求項1に記載の発明は、図18に示すように、空燃比学習における学習値の更新処理と、キャニスターM1に吸着された蒸発燃料をバージ弁M2を介して内燃機関の吸気系に放出する蒸発燃料バージ処理とを択一的に行う内燃機関の空燃比制御装置において、前記バージ弁M2を所望の開度に調整すべく機関運転条件に応じた駆動デューティ比を演算するデューティ比演算手段M3と、前記キャニスターM1内の蒸発燃料の吸着量を推測する吸着量推測手段M4と、前記吸着量推測手段M4により推測された蒸発燃料の吸着量に応じて前記バージ弁M2による蒸発燃料のバージ継続時間を演算するバージ継続時間演算手段M5と、前記デューティ比演算手段M3による駆動デューティ比にて、前記バージ継続時間演算手段M5によるバージ継続時間だけ前記バージ弁M2を駆動させるバージ弁駆動手段M6とを備えたことを要旨としている。

【0007】 請求項1を引用する請求項2に記載の発明では、前記吸着量推測手段M4は、蒸発燃料の濃度値からその吸着量を推測し、前記バージ継続時間演算手段M5は、前記吸着量推測手段M4による蒸発燃料の濃度値が大きいほど蒸発燃料のバージ継続時間を長くするように構成している。

【0008】 請求項1を引用する請求項3に記載の発明では、前記吸着量推測手段M4は、燃料タンク温度或いは外気温から蒸発燃料の吸着量を推測し、前記バージ継続時間演算手段M5は、前記吸着量推測手段M4による燃料タンク温度或いは外気温が高いほど蒸発燃料のバージ継続時間を長くするように構成している。

【0009】

【作用】上記請求項1に記載の構成によれば、空燃比学習における学習値の更新処理と、キャニスタM1に吸着された蒸発燃料をバージ弁M2を介して内燃機関の吸気系に放出する蒸発燃料バージ処理とが逐一的に行われる。また、デューティ比演算手段M3は、バージ弁M2を所望の開度に調整すべく機関運転条件に応じた駆動デューティ比を演算する。吸着量推測手段M4は、キャニスタM1内の蒸発燃料の吸着量を推測する。バージ継続時間演算手段M5は、蒸発燃料バージ処理の開始当初に、吸着量推測手段M4により推測された蒸発燃料の吸着量に応じてバージ弁M2による蒸発燃料のバージ継続時間を演算する。バージ弁駆動手段M6は、デューティ比演算手段M3による駆動デューティ比にて、バージ継続時間演算手段M5によるバージ継続時間だけ前記バージ弁M2を駆動させる。

【0010】つまり、蒸発燃料バージ処理の実行時において、バージ弁M2は機関運転条件に応じた駆動デューティ比により所望の開度に調整され、バージ弁M2のバージ継続時間は蒸発燃料の吸着量に応じて演算される。この場合、キャニスタM1への蒸発燃料の吸着量が大きく変化しても、バージ継続時間にて対処されることで、空燃比の乱れを招くことはない。また、蒸発燃料の大気放出が防止され、適切なバージ処理が実現される。

【0011】請求項2に記載の構成によれば、吸着量推測手段M4は、蒸発燃料の濃度値からその吸着量を推測し、バージ継続時間演算手段M5は、吸着量推測手段M4による蒸発燃料の濃度値が大きいほど蒸発燃料のバージ継続時間を長くする。この場合、蒸発燃料の濃度値が大きいほど即ち蒸発燃料の吸着量が多いほどバージ継続時間を長くすることにより、蒸発燃料の大気放出が防止される。

【0012】請求項3に記載の構成によれば、吸着量推測手段M4は、燃料タンク温度或いは外気温から蒸発燃料の吸着量を推測し、バージ継続時間演算手段M5は、吸着量推測手段M4による燃料タンク温度或いは外気温が高いほど蒸発燃料のバージ継続時間を長くする。

【0013】

【実施例】以下、この発明の空燃比制御装置を具体化した一実施例を図面に従って説明する。

【0014】図1は内燃機関の空燃比制御装置の概略構成を示す図である。図1の車両用多気筒内燃機関（以下、エンジンという）1において、エンジン本体1aには吸気管2と排気管3とが接続されている。吸気管2の内端部には電磁式のインジェクタ4が設けられ、その上流側にはスロットル弁5が設けられている。排気管3には、排気ガス中の酸素濃度に応じた電圧信号を出力する酸素センサ6が設けられている。

【0015】前記インジェクタ4に燃料を供給するための燃料供給系は、燃料タンク7、燃料ポンプ8、燃料フ

ィルタ9及び調圧弁10を備えている。燃料タンク7内の燃料（ガソリン）は燃料ポンプ8によって吸い上げられ、燃料フィルタ9を介して各インジェクタ4へ圧送される。また、各インジェクタ4に供給される燃料は調圧弁10によって所定圧力に調整される。

【0016】燃料タンク7の上部から延びるバージ管11は吸気管2のサージタンク12に連通されている。バージ管11の途中には、燃料タンク7にて発生するエバボガスを吸着する吸着材としての活性炭を収納したキャニスタ13が配設されている。キャニスタ13には外気を導入するための大気開放孔14が設けられている。バージ管11はキャニスタ13よりもサージタンク12側を放出通路15とし、この放出通路15の途中には電磁式のバージ弁16が設けられている。

【0017】バージ弁16において、弁体17はスプリング（図示略）により常にシート部18を閉じる方向に付勢されているが、コイル19を励磁することによりシート部18を開く方向に移動する。即ち、バージ弁16はコイル19の消磁により放出通路15を閉じ、コイル19の励磁により放出通路15を開く。このバージ弁16の開閉動作は、後述するCPU21によるパルス幅変調に基づいてデューティ比制御される。

【0018】従って、このバージ弁16にCPU21から制御信号を供給してキャニスタ13と吸気管2とを連通すれば、大気開放孔14を介してキャニスタ13に新気が導入され、この新気がキャニスタ13内を換気する。このとき、エバボガスが吸気管2からエンジン1の燃焼室内に送り込まれてキャニスタバージが行われると共に、キャニスタ13の吸着機能の回復が得られる。なお、図2の特性図に示すように、新気導入に伴うバージ空気量は、CPU21からバージ弁16に供給されるパルス信号のデューティ比に応じて調節される。図2は吸気管負圧が一定の場合の特性を示す。この特性図によれば、バージ弁16のデューティ比が増加するにつれて、バージ空気量がほぼ直線的に増加するのが分かる。

【0019】また、スロットル弁5には同弁5の開度を検出するスロットルセンサ22が、サージタンク12にはスロットル弁5を通過した吸入空気の圧力を検出する吸気圧センサ23が、エンジン本体1aのシリンドラロックには冷却水の温度を検出する水温センサ24が設けられている。CPU21には、上記各センサからのスロットル開度信号、吸気圧信号、冷却水温信号の他に、回転数センサ（図示略）からのエンジン回転数信号、吸気温センサ（図示略）からの吸気温信号、大気圧センサ（図示略）からの大気圧信号が入力される。

【0020】CPU21は各検出信号に基づいて、吸気圧PM、冷却水温THW、エンジン回転数NE、吸気温THA、大気圧PA等を算出し、それらのデータをRAM26に一次的に記憶する。RAM26の一部には電源遮断時にもデータを記憶保持するバックアップRAM

(図示略)が構成されている。なお、例えば、吸気圧センサ23からの吸気圧信号に代えて吸入空気量センサからの吸入空気量信号をCPU21に入力したり、エンジン始動前における吸気圧信号を大気圧信号としてCPU21に入力したりすることもできる。

【0021】さらに、ROM25は、エンジン全体の動作を制御するための演算プログラムや各種マップを格納している。そして、CPU21は、ROM25内の演算プログラムやマップに基づいて空燃比制御を実施する。つまり、CPU21は前記酸素センサ6からの電圧信号を入力し、混合気のリッチ・リーン判定を行う。そして、リッチからリーンに反転した場合及びリーンからリッチに反転した場合、CPU21は、燃料噴射量を増減すべくフィードバック補正係数F A Fを段階状に変化

(スキップ)させ、リッチ又はリーンを維持する場合にはフィードバック補正係数F A F(フィードバック補正係数F A Fの基準値=1.0とする)を徐々に増減させる。また、CPU21はフィードバック補正係数F A Fや学習補正值F L R N等を反映させて燃料噴射量を求め、所定の噴射タイミングで前記インジェクタ4による燃料噴射を行わせる。なお、本実施例では、CPU21によりデューティ比演算手段、吸着量推測手段、バージ継続時間演算手段及びバージ弁駆動手段が構成されている。

【0022】以下、上記のように構成された空燃比制御装置の作用について、図4～図13を用いて説明する。なお、本実施例にて用いるフローチャートにおいて、図4はCPU21によるベースルーチンとしての空燃比学習制御ルーチンを示し、図5、図7、図8は図4のサブルーチンとしてのバージ時間演算ルーチン、バージ率演算ルーチン、エバボ濃度演算ルーチンを示す。また、図9は空燃比フィードバック制御ルーチン、図10は燃料噴射制御ルーチン、図11はバージ弁制御ルーチンを示し、これら図9～図11のルーチンはCPU21による所定の割り込みタイミングにて実行される。

【0023】最初に上記各ルーチンによる全体の制御動作について略述する。即ち、図4のルーチンでは、電源投入後において先ず初期学習が実施され(ステップ102、103)、その後、バージ処理(ステップ104～108)と定期学習(ステップ111、112)とが択一的に繰り返し実行される。この際、学習の期間においては、エンジン1の運転状態毎の空燃比ずれ量が求められ、そのずれ量を修正するための学習補正值F L R NがRAM26のバップアップRAMに記憶される。

【0024】また、図4のバージ処理の期間において、バージ処理の開始当初には図5のバージ時間演算ルーチンが実行され、バージ時間(バージ継続時間)が設定される。ここで、バージ時間はバージカウンタC P R G E X Eにセットされる。さらに、図7のバージ率演算ルーチン及び図8のエバボ濃度演算ルーチンが実行され、空

燃比の挙動に応じてバージ率R P R G及びエバボ濃度値F L P R Gが演算される。ここで、バージ率R P R G(%)は、吸気管2における吸入空気量G Aに対するエバボガスのバージ流量G P R Gの比率を示す($R P R G = G P R G / G A$)。また、エバボ濃度値F L P R G(%)は、バージ率1%当たりのエバボガス中に含まれる燃料の比率を示し、キャニスター13のエバボガス吸着量に相当する。さらに、同じくバージ処理の期間において、図11のバージ弁制御ルーチンによりバージ弁16が所定のデューティ比で駆動される。

【0025】また、図9の空燃比フィードバック制御ルーチンではフィードバック補正係数F A Fが演算される。図10の燃料噴射制御ルーチンでは基本噴射時間T pが演算されると共に、同基本噴射時間T pに対してフィードバック補正や空燃比学習補正等が行われインジェクタ4による最終噴射時間τが演算される。

【0026】なお、各ルーチンにおける空燃比フィードバックの実施条件(フィードバック条件)としては、主に以下に示す(1)～(6)の条件を設定しており、これらを全て満足した場合、フィードバック条件が満たされたとする。(1)始動時でないこと。(2)燃料カット中でないこと。(3)冷却水温T H W ≥ 40°Cであること。(4)τ > τ minであること(ただし、τ minはインジェクタ4の最小噴射時間)。(5)酸素センサ6が活性状態であること。(6)高負荷・高回転状態でないこと。

【0027】さらに、各ルーチンでは、フィードバック補正係数F A Fをスキップ毎、又は所定時間毎になまし(平均化)処理し、その値をなまし値F A F A Vとして用いる。また、前記なまし値F A F A Vとフィードバック補正係数F A Fの基準値(=1)との差の絶対値を、フィードバック補正係数F A Fの偏差△F A Fとして用いる(△F A F = | F A F A V - 1 |)。

【0028】以下、各ルーチンの具体的な処理内容について、図4の空燃比学習制御ルーチンから順に詳細に説明する。さて、CPU21への電源投入に伴い図4のルーチンが起動されると、CPU21は先ずステップ101にて空燃比学習条件の判別を行う。この空燃比学習条件には、前述のフィードバック条件や水温条件($T H W > 80^{\circ}C$)等が含まれる。そして、学習条件が成立していれば、CPU21はステップ102及び103で初期の空燃比学習を実行する。即ち、CPU21は、ステップ102で空燃比学習(学習補正值F L R Nの更新)を実行する。そして、フィードバック補正係数F A Fの偏差△F A F(= | F A F A V - 1 |)が2%以内に安定した状態(なまし値F A F A Vが基準値に対して安定した状態)において、フィードバック補正係数F A Fの12回のスキップが完了すると、即ちステップ103が満たされると、CPU21は初期学習が完了したとしてステップ104に進む。

【0029】その後、CPU21は、ステップ104でページ時間を演算し、ステップ105でページ率RPRGを演算し、ステップ106でエバボ濃度値FLPRGを演算する。ここで、ステップ104は図5のページ時間演算ルーチンに、ステップ105は図7のページ率演算ルーチンに、ステップ106は図8のエバボ濃度演算ルーチンに相当するが、これらの詳細については後述する。

【0030】次に、CPU21は、ステップ107でページカウンタCPRGEXEの値を「1」減算し、続くステップ108でページカウンタCPRGEXEの値からページ時間が終了したか否かを判別する。この時、ページカウンタCPRGEXEは、ページ時間に相当するものとしてステップ104(図5のルーチン)にて設定されており、CPRGEXE='0'でなければ、CPU21はステップ105に戻ってステップ105~108の処理を繰り返し実行する。

【0031】また、ステップ107でCPRGEXE='0'が成立すると、CPU21はステップ109に進み、ページ実行フラグXPRGを「0」にリセットすると共に、続くステップ110でページ率RPRGを0%にリセットする。ここで、ページ実行フラグXPRGはページ弁16によるエバボページを実行するか否かを判別するものであり、XPRG='0'であればページが実行されないようになっている。

【0032】その後、CPU21はステップ111及び112で空燃比の定期学習を実行する。即ち、CPU21は、ステップ111で空燃比学習(学習補正值FLRNの更新)を実行する。そして、偏差ΔFAFが2%以内に安定した状態において、フィードバック補正係数FAFの6回のスキップが完了すると、即ちステップ112が満たされると、CPU21は定期学習が完了したとしてステップ104に戻る。その後、CPU21は前述のステップ104~112を繰り返し実行する。

【0033】次いで、図5のページ時間演算ルーチンを説明する。図5において、CPU21は、ステップ201でページ実行フラグXPRGが「1」であるか否かを判別する。そして、XPRG='0'であれば、CPU21はそのまま本ルーチンを終了し、XPRG='1'であればステップ202に進み、ステップ202~204でページ弁16によるページ時間を設定する。

【0034】即ち、CPU21は、ステップ202でその時のエバボ濃度値FLPRGを読み込み、続くステップ203で図6に示すページ時間テーブルを用いエバボ濃度値FLPRGに応じたページ時間を設定する。このとき、エバボ濃度値FLPRGはキャニスター13のエバボガス吸着量に相当し、その値が大きいほど、ページ時間が長くなるように設定される。本実施例では、ページ時間が20~200secの範囲内で設定されるようになっている。また、CPU21は、ステップ204で上

記ページ時間をページカウンタCPRGEXEにセットし、その後、本ルーチンを終了する。

【0035】次いで、図7のページ率演算ルーチンを説明する。図7において、CPU21はステップ301で前述のフィードバック条件が成立するか否かを判別すると共に、ステップ302で冷却水温THW>80°Cであるか否かを判別する。ステップ301、302のいずれかが否定判別された場合、CPU21はステップ303に進み、ページ実行フラグXPRGを「0」にリセットして本ルーチンを終了する。

【0036】また、ステップ301、302が共に肯定判別された場合、CPU21はステップ304でページ実行フラグXPRGを「1」にセットした後、ステップ305に進む。そして、CPU21は、ステップ305~309で偏差ΔFAFに応じてページ率RPRGを演算する。

【0037】詳しくは、CPU21はステップ305で偏差ΔFAF>5%であるか否かを判別し、ステップ306で偏差ΔFAF>10%であるか否かを判別する。そして、ΔFAF≤5%であれば、CPU21はステップ307へ進み、ページ率RPRGの値を0.05%増加させる。5%<ΔFAF≤10%であれば、CPU21はステップ308へ進み、ページ率RPRGをその時の値にホールドする。ΔFAF>10%であれば、CPU21はステップ309へ進み、ページ率RPRGの値を0.05%減少させる。

【0038】最後に、CPU21は、ステップ310でページ率RPRGが図3にて設定される上限内であるか否かをチェックし、上限値を越える値であれば上限値でホールドする。なお、図3は、エンジン回転数NEとエンジン負荷(本実施例では吸気圧PMであるが、その他に吸入空気量やスロットル開度でもよい)とにより決定される全開ページ率マップであり、ページ弁16のデューティ比=100%時における最大ページ率を示している。

【0039】一方、図8のエバボ濃度演算ルーチンでは、CPU21はステップ401でページ実行フラグXPRGが「1」であるか否かを判別する。そして、XPRG='0'であれば、CPU21はそのままルーチンを終了する。また、XPRG='1'であれば、CPU21はステップ402でフィードバック補正係数FAFのなまし値FAFAVからフィードバック補正係数FAFの基準値(=1)を減算した値(=FAFAV-1)を求め、その後、ステップ403~407でエバボ濃度値FLPRGを演算する。なお、電源投入に伴う初期化時には、エバボ濃度値FLPRGに初期値(例えば、5%)が与えられる。

【0040】即ち、CPU21は、ステップ403で(FAFAV-1)>2%であるか否かを判別し、ステップ404で(FAFAV-1)<-2%であるか否か

を判別する。そして、 $(F A F A V - 1) > 2\%$ であれば即ち空燃比がリーン寄りであれば、CPU21は現在のエバボ濃度値FLPRGよりも実際の濃度値FLPRGは薄いと判断し、ステップ405でエバボ濃度値FLPRGの値を所定の更新幅（本実施例では、0.0025%）だけ減少させる。 $(F A F A V - 1) < -2\%$ であれば即ち空燃比がリッチ寄りであれば、CPU21は現在のエバボ濃度値FLPRGよりも実際の濃度値FLPRGは濃いと判断し、ステップ406でエバボ濃度値FLPRGの値を所定の更新幅（本実施例では、0.0025%）だけ増加させる。また、 $-2\% \leq (F A F A V - 1) \leq 2\%$ であれば、CPU21は現在のエバボ濃度値FLPRGがほぼ実際値であると判断し、ステップ407でエバボ濃度値FLPRGをその時の値にホールドする。

【0041】その後、CPU21はステップ408にてエバボ濃度値FLPRGが上下限値である0～25%以内であるか否かをチェックしてこのルーチンを終了する。次いで、図9の空燃比フィードバック制御ルーチンを説明する。このルーチンはCPU21による4ms e c毎の時間割り込みにて実行される。

【0042】図9において、CPU21は先ずステップ501で上述のフィードバック条件が成立するか否かを判別する。そして、フィードバック条件が成立しない場合、CPU21はステップ502へ進みフィードバック補正係数F A F = 1.0とする。また、フィードバック条件が成立した場合、CPU21はステップ503に進み酸素センサ出力と所定判定レベルとを比較し、それぞれ遅れ時間H, I (ms e c)を持って空燃比フラグX O X R を操作する。例えば、酸素センサ6の出力がリッチ側であればX O X R = 「1」、リーン側であればX O X R = 「0」とする。

【0043】次に、CPU21はステップ504に進んでこの空燃比フラグX O X R に基づいてフィードバック補正係数F A F の値を操作する。即ち、空燃比フラグX O X R が「0」→「1」又は「1」→「0」に変化した時、フィードバック補正係数F A F の値を所定量スキップさせ、空燃比フラグX O X R が「1」又は「0」継続している時、フィードバック補正係数F A F の積分制御を行う。そして、CPU21は、次のステップ505へ進んでフィードバック補正係数F A F の値の上下限チェックをし、その後、本ルーチンを終了する。

【0044】次いで、図10の燃料噴射制御ルーチンを説明する。このルーチンはCPU21による4ms e c毎の時間割り込みにて実行される。図10において、CPU21はステップ601でROM25内にマップとして格納されているデータに基づき、エンジン回転数NEと吸気圧PMに応じた基本噴射時間Tpを演算する。次に、CPU21はステップ602でエンジン1の運転状態に関する補正係数（冷却水温、始動後増量、吸気温

等）と、フィードバック補正係数F A F と、学習補正值FLRNとに対応する基本補正係数Fcを算出する。また、CPU21は続くステップ603で、図8のルーチンで演算したエバボ濃度値FLPRGと、図7のルーチンで演算したバージ率R PRGとを掛け合わせてバージ補正係数F PRGを算出する（ $F P R G = F L P R G \cdot R P R G$ ）。

【0045】その後、CPU21は、ステップ604で上記の基本噴射時間Tp、基本補正係数Fc、バージ補正係数F PRG、無効噴射時間Tvに基づいて最終噴射時間τを演算する（ $\tau = T p + (F c - F P R G) + T v$ ）。そして、CPU21は、所定の燃料噴射タイミングで最終噴射時間τに基づいてインジェクタ4による燃料噴射を実施する。

【0046】次いで、図11のバージ弁制御ルーチンを説明する。このルーチンはCPU21による1.0.0ms e c毎の時間割り込みにて実行される。図11において、CPU21はステップ701でバージ実行フラグX PRGが「1」であるか否かを判別する。そして、X PRG = 「1」であれば、ステップ702で吸気圧PMを読み込むと共に、ステップ703でエンジン回転数NEを読み込む。そして、CPU21は続くステップ704で所定の係数Kaとエンジン回転数NEと吸気圧力PMとを乗算して吸入空気量GAを演算する（ $G A = K a \cdot N E \cdot P M$ ）。

【0047】その後、CPU21はステップ705に進み、上記吸入空気量GAと図7のルーチンで求めたバージ率R PRGとを乗算してバージ流量G PRGを算出する（ $G P R G = G A \cdot R P R G$ ）。また、CPU21は、続くステップ706で上記バージ流量G PRGと、大気圧PA及び吸気圧PMの差圧（以下、この差圧をゲージ圧という）との2つのパラメータに基づき、図12のデューティ比マップを用いてバージ弁16を駆動させるためのデューティ比を求める。なお、各パラメータの値がマップ値の中間値をとる場合には、補間にてデューティ比を求める。

【0048】その後、CPU21はステップ708で、上記のデューティ比にてバージ弁16を駆動させる。一方、前記ステップ701でX PRG = 「0」であれば、CPU21はステップ707でデューティ比=0とした後、ステップ708の処理を実行する。

【0049】次いで、上記のフローチャートによるCPU21の動作を図13のタイムチャートを用いて説明する。なお、図13において、時間t1は電源投入後、最初に空燃比フィードバック条件が成立するタイミング、時間t2は水温条件（ $T H W > 80^\circ C$ ）が成立するタイミングを示し、また、時間t2～t3及び時間t4～t5は図4のルーチンによる空燃比学習が実施される期間を示している。

【0050】図13について時間を追って説明する。先

す、時間 t_1 にて空燃比フィードバック条件が成立すると、フィードバック補正係数 F_{AF} が基準値 ($= 1$) から変化し始める。また、時間 t_2 にて水温条件が成立すると空燃比学習が開始され、フィードバック補正係数 F_{AF} が基準値 ($= 1$) へ収束すべく変化する。そして、時間 $t_2 \sim t_3$ の初期学習期間において、フィードバック補正係数 F_{AF} (まなし値 F_{AFAV}) が基準値に対して 2% 以内に安定した状態で、12回のスキップが実施される。

【0051】時間 t_3 になると、その時のエバボ濃度値 $FLPRG$ (時間 t_3 では、初期値 = 5%) に対応するページカウンタ $CPREGE$ の値がセットされる。また、ページ実行フラグ $XPRG$ のセット ($XPRG = '1'$) に伴い所定デューティ比でページ弁 16 が開放され、キャニスター 13 の吸着燃料がページされる。その後、ページカウンタ $CPREGE$ が「0」になる迄、ページ処理が継続される (時間 $t_3 \sim t_4$ の期間)。

【0052】 $CPREGE = 0$ になる時間 t_4 では、空燃比学習が再開され、フィードバック補正係数 F_{AF} (まなし値 F_{AFAV}) が基準値に対して 2% 以内に安定した状態で、6回のスキップが完了する迄、空燃比学習が実施される (時間 $t_4 \sim t_5$ の定期学習期間)。そして、時間 t_5 では、その時のエバボ濃度値 $FLPRG$ に対応するページカウンタ $CPREGE$ の値がセットされる。以降、ページ制御と定期学習とが交互に繰り返される。

【0053】以上詳述したように本実施例の空燃比制御装置によれば、以下に示す効果を得ることができる。つまり、ページ処理の実行時には、吸入空気量やページ率の機関運転条件に応じてページ弁 16 の駆動デューティ比を求め、該デューティ比によりページ弁 16 を所望の開度に調整した。また、その一方で、エバボ濃度値 $FLPRG$ (エバボガス吸着量) に応じてページ弁 16 のページ時間を演算し、そのページ時間内でページ処理を継続させるようにした。従って、例えばガス濃度の変化に応じてページ弁 16 のデューティ比を変化させる従来の装置と比較した場合、デューティ比を大きく変化させることはなく、空燃比の安定化を実現することができる。また、エバボ濃度値 $FLPRG$ が大きくなるほどページ時間を長くしたため、エバボガスの発生量が多い場合にもエバボガスの大気放出が防止され、適切なページ処理を実現することができる。

【0054】さらに、ページ時間内でページ処理が継続されるため、必要以上にページ処理が長引くことはなく、学習処理も確実に行うことができる。即ち、ページ処理時においてエバボ濃度値 $FLPRG$ が薄くなるまでに時間がかかり過ぎると、ページの継続により学習が行われず、学習に悪影響を及ぼす。しかし、本実施例によれば、ページ時間の経過後にページ処理から学習処理に切り換えられるため、上記不都合を解消することができ

る。

【0055】加えて、本実施例では、ページ処理の開始当初にページ時間を設定し、そのページ時間の範囲内 ($20 \sim 20.0 \text{ sec}$ の範囲内) においてそれよりも短い周期 (100 msec) でページ弁 16 のデューティ比を演算した (図 11 のルーチン)。その結果、ページ処理の期間では、ページ弁 16 を常に所望の開度に調整することができる。

【0056】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、次の様態にて具体化することができる。

(1) 上記実施例では、エバボ濃度値 $FLPRG$ に応じてページカウンタ $CPREGE$ の値を設定したが、これを変更してもよい。例えば、キャニスター 13 のエバボガス吸着量としてのエバボガス発生量と、燃料タンク温度とは、図 14 に示す関係を有しており、燃料タンク温度が大きくなるほどエバボガスの発生量が多くなる。従って、図 15 に示すテーブルを作成し、同テーブルを用いてページ時間を設定するようにしてもよい。また、同様にエバボガス発生量は外気温とも所定の関係を有しており、図 16 に示すテーブルを用いてページ時間を設定することも可能である。

【0057】(2) さらに、ページ時間の他の設定方法としては、図 17 に示す二次元マップを用いることも可能である。即ち、上記図 15, 16 では燃料タンク温度或いは外気温にて一次元的にページ時間を設定したが、図 17 では外気温 (燃料タンク温度でも可) と大気圧とに応じてページ時間を設定している。この場合、エバボガス発生量は、大気圧が低いか或いは外気温が高いほど多くなり、逆に大気圧が高いか或いは外気温が低いほど少なくなるため、それに応じて図 17 のマップが作成される。

【0058】(3) 上記実施例では、電源投入時においてエバボ濃度値 $FLPRG$ に初期値 (例えば、5%) を与えておき、その初期値を用いてページ時間を演算したが、エバボ濃度値 $FLPRG$ の初期値を「0」にし、電源投入時の初回時のみ、エバボ濃度値 $FLPRG$ に関係なくページ時間に初期値 (例えば、 30 sec) を与える構成としてもよい。

【0059】(4) 上記実施例では、図 8 のエバボ濃度演算ルーチンにより演算したエバボ濃度値 $FLPRG$ からキャニスター 13 のエバボガス吸着量を推測したが、キャニスター 13 又は放出通路 15 に濃度検出センサを設け、同センサの検出結果からエバボガス吸着量を推測するようにしてもよい。

【0060】

【発明の効果】請求項 1 に記載の発明によれば、空燃比の安定を確保しつつ、適切な蒸発燃料 (エバボガス) のページ処理を行うことができるという優れた効果を發揮する。

【0061】請求項 2 及び請求項 3 に記載の発明によれ

ば、蒸発燃料の吸着量を容易に且つ確実に推測することができ、バージ時間を適切に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例における空燃比制御装置を示す構成図である。

【図2】デューティ比に対するバージ空気量の特性を示す線図である。

【図3】バージ弁全開時におけるバージ率の上限を示すマップである。

【図4】C P Uが実行する空燃比学習制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】C P Uが実行するバージ時間演算ルーチンを示すフローチャートである。

【図6】バージ時間を設定するためのテーブルである。

【図7】C P Uが実行するバージ率演算ルーチンを示すフローチャートである。

【図8】C P Uが実行するエバボ濃度演算ルーチンを示すフローチャートである。

【図9】C P Uが実行する空燃比フィードバック制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図10】C P Uが実行する燃料噴射制御ルーチンを示すフローチャートである。

すフローチャートである。

【図11】C P Uが実行するバージ弁制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図12】デューティ比を求めるためのマップである。

【図13】実施例の作用を説明するためのタイムチャートである。

【図14】エバボガス発生量と燃料タンク温度との関係を示す線図である。

【図15】別の実施例におけるバージ時間を設定するテーブルである。

【図16】別の実施例におけるバージ時間を設定するテーブルである。

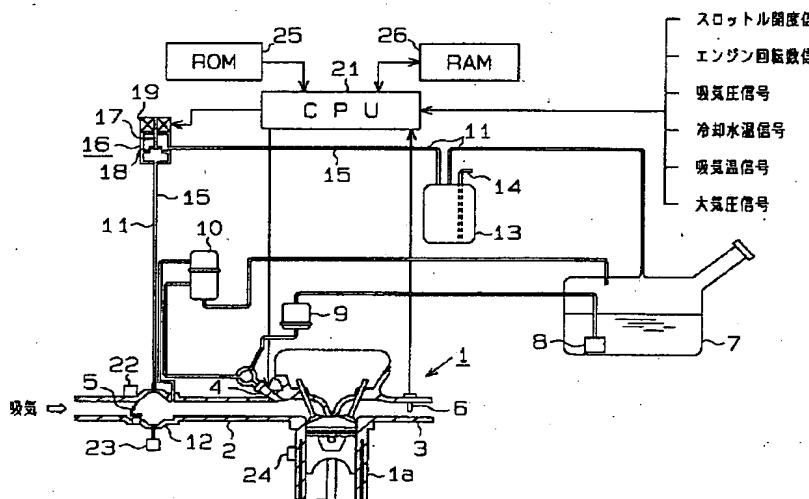
【図17】別の実施例におけるバージ時間を設定する二元マップである。

【図18】クレームに対応するブロック図である。

【符号の説明】

1…エンジン（多気筒内燃機関）、6…空燃比センサとしての酸素センサ、13…キャニスター、16…バージ弁、21…デューティ比演算手段、吸着量推測手段、バージ時間演算手段、バージ弁駆動手段としてのC P U。

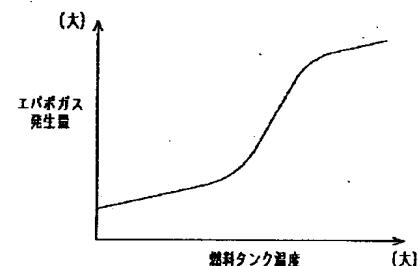
【図1】



【図6】

エバボ濃度 FLPFG (%)	0~3	5	8	10	15	20以上
バージ時間 (sec)	20.	30	40	60	120	200

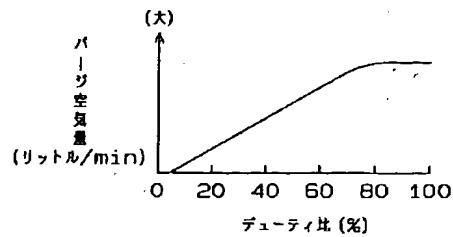
【図14】



【図15】

燃料タンク温度 (°C)	20以下	30	40	50	60	70
バージ時間 (sec)	10	40	80	100	200	300

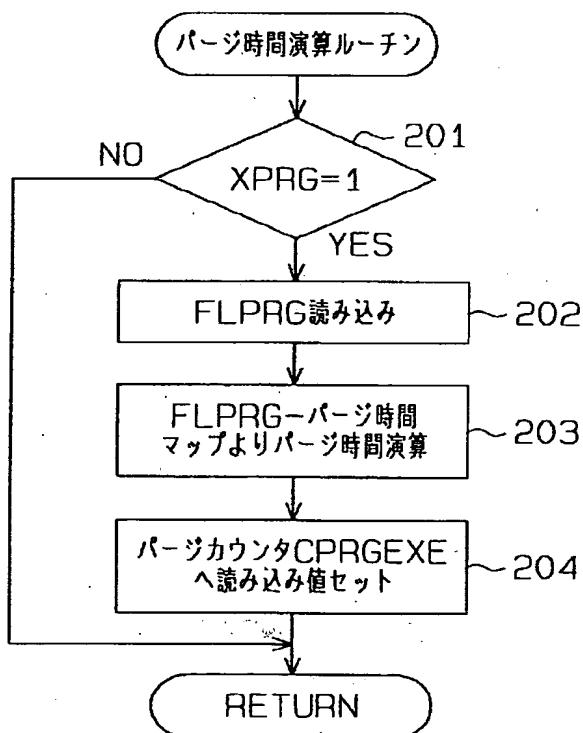
【図2】



【図3】

全開バージュ車マップ (RPRG)							
PM NE	291	369	447	525	603	651	759
800	20.1	14.5	11.2	8.6	6.2	4.6	0.0
1200	12.5	9.3	7.2	5.5	4.0	2.9	0.0
1600	9.3	6.8	5.3	4.0	2.9	2.1	0.0
2000	7.9	5.7	4.4	3.3	2.4	1.8	0.0
2400	6.0	4.5	3.5	2.6	1.9	1.4	0.0
2800	5.5	4.1	3.1	2.3	1.7	1.2	0.0
3200	4.9	3.6	2.7	2.0	1.5	1.1	0.0
3600	4.1	3.0	2.2	1.7	1.3	0.9	0.0
4000	3.4	2.4	1.8	1.4	1.1	0.8	0.0

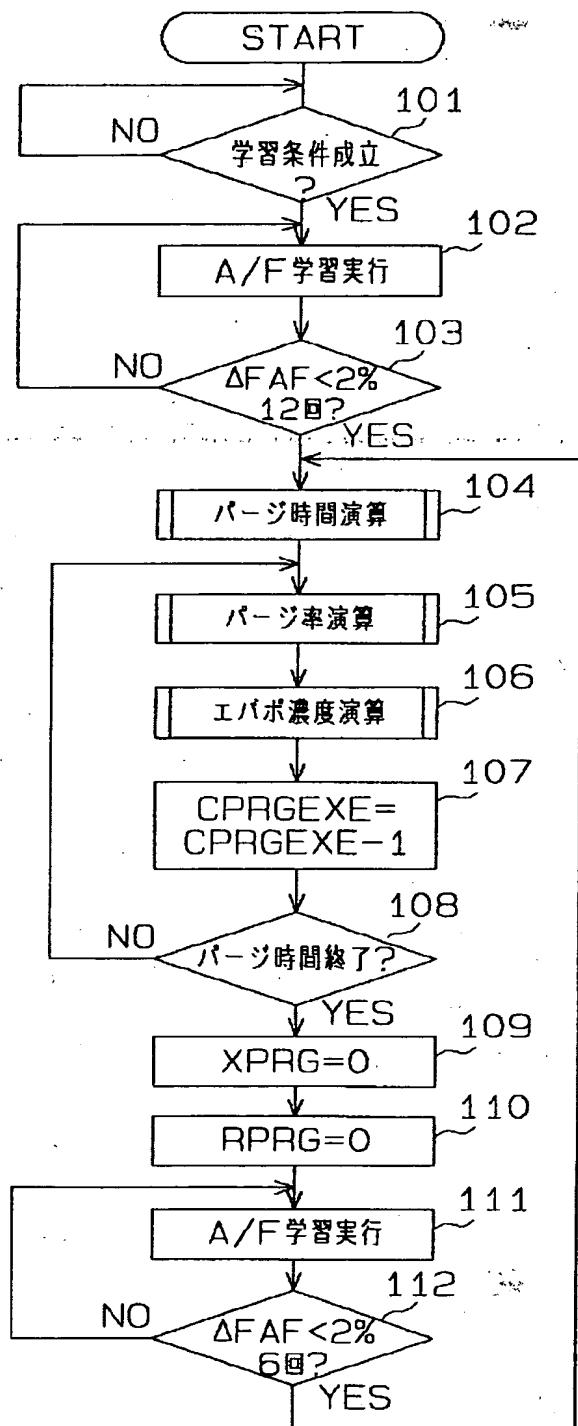
【図5】



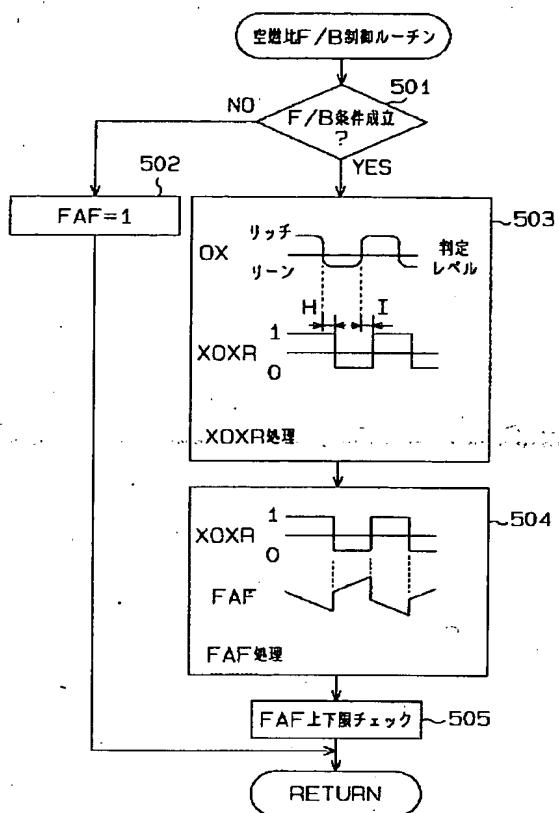
[図 17]

バージ時間 (sec)					
外気温 (℃)					
大気圧 (mmHg)	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•

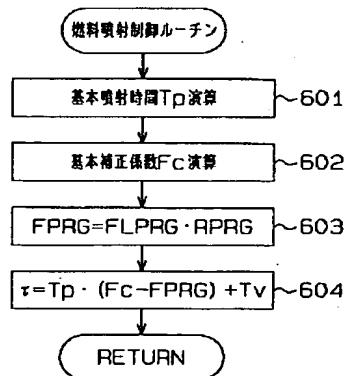
【図4】



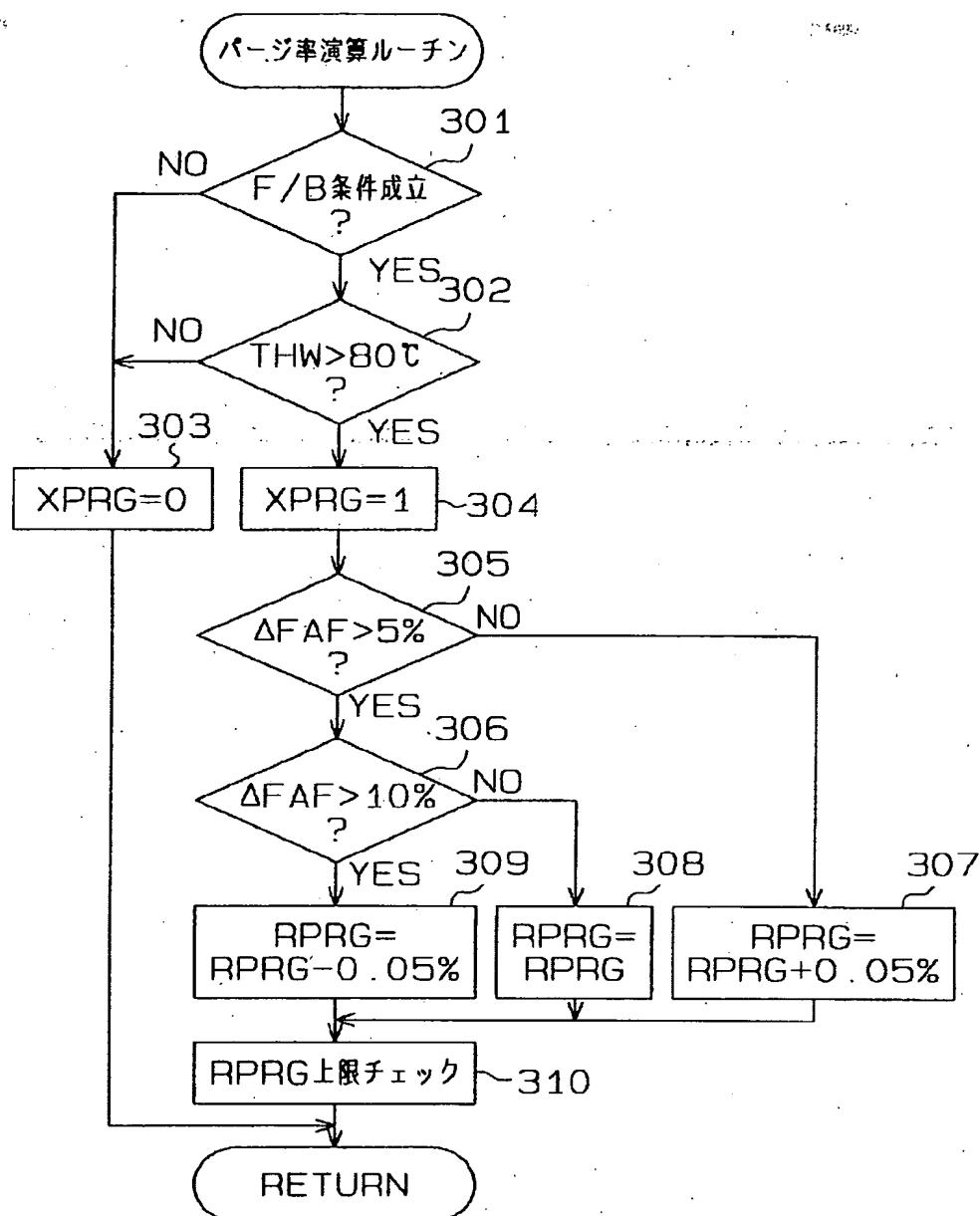
【図9】



【図10】



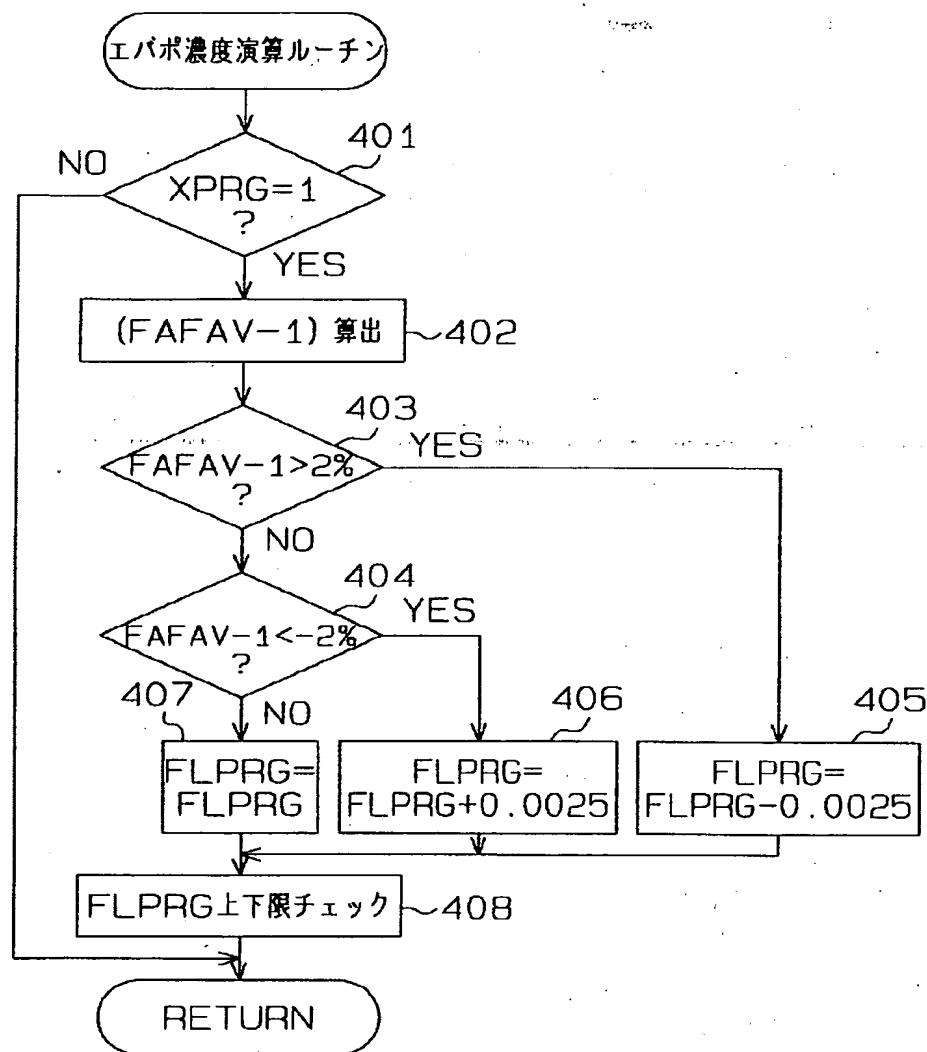
【図7】



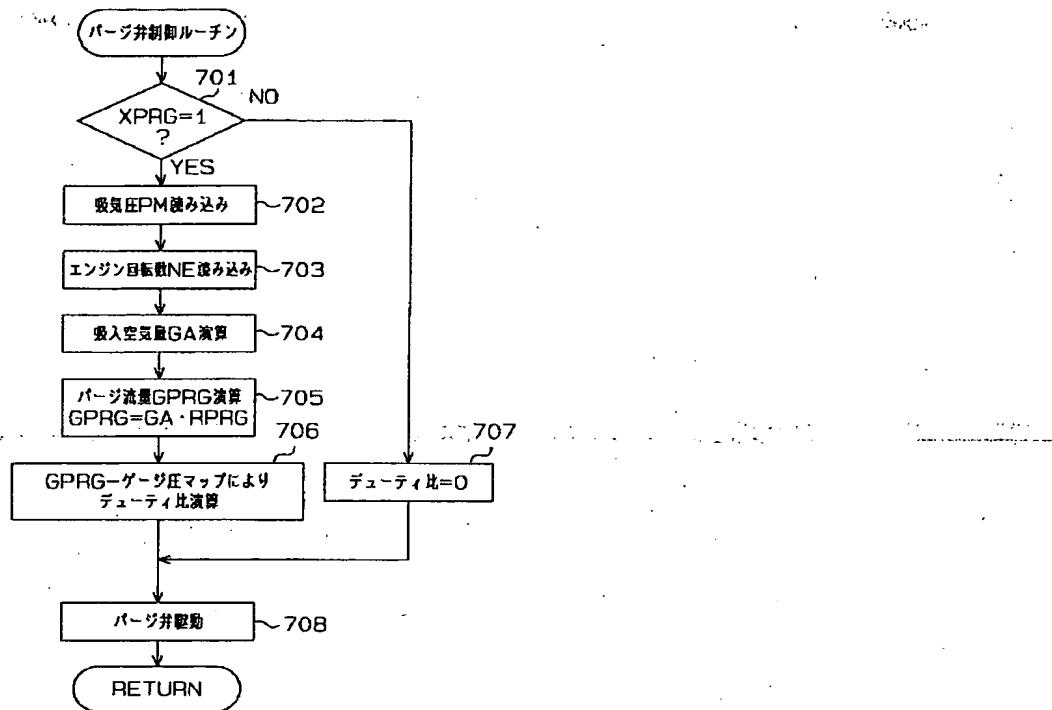
【図16】

外気温 (℃)	0tat	10	20	30	40	45tat上
ページ時間 (sec)	10	20	30	60	150	300

【図8】



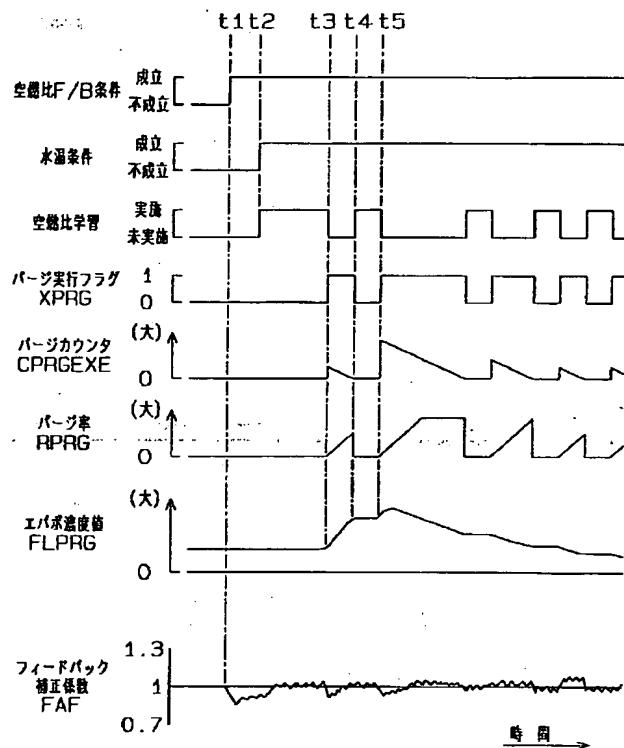
【図11】



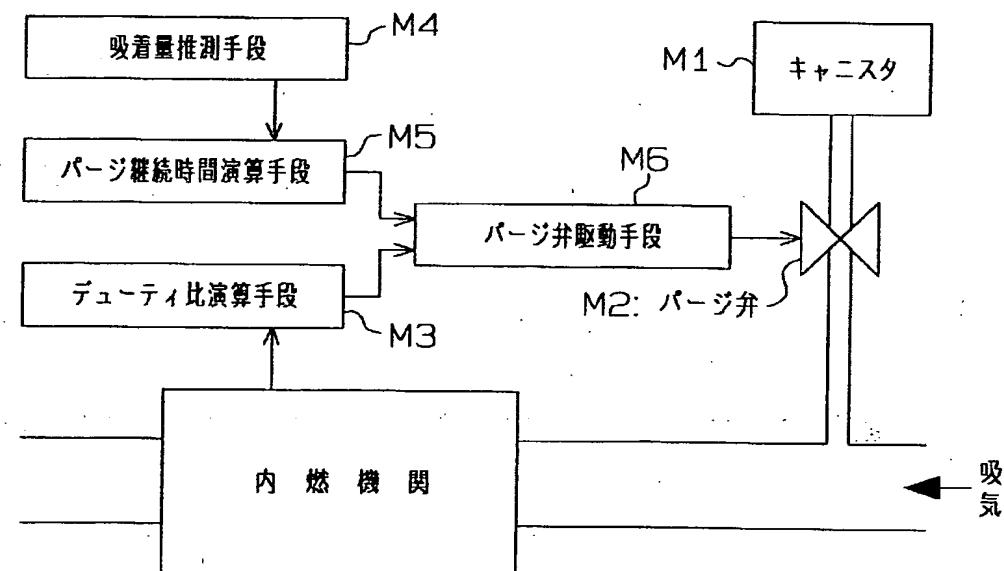
【图 12】

デューティ比マップ (%)											(mmHg)
ゲージ圧 GPRG	40	79	118	157	196	235	274	313	352	...	...
0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	...	...
0.1	50.0	30.0	26.0	23.0	20.0	19.0	17.5	16.0	...	...	...
0.2	90.0	60.0	50.0	45.0	40.0	38.0	35.0	...	...	...	...
0.3	99.7	99.7	75.0	67.0	60.0	58.0	53.0	...	...	...	...
0.4	99.7	99.7	99.7	88.0	80.0	73.0	...	...	...	...	...
0.5	99.7	99.7	99.7	98.0	91.0	88.0	...	...	...	...	...
0.6	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	...	...	...	...	...	...
0.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	...	...	...	...	...	...
0.8	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	...	...	...	...	...	...

【図13】



【図18】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] While this invention performs fuel injection by the injector, it is related with the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine makes the inhalation-of-air system of an internal combustion engine inhale the evaporation fuel (henceforth evaporated gas) generated in a fuel tank, and it was made to burn it.

[0002]

[Description of the Prior Art] In this kind of air-fuel ratio control system, update process of the study value in air-fuel ratio study and EBAPO purge processing which emits the evaporated gas by which the canister was adsorbed to the inhalation-of-air system of an internal combustion engine through a purge valve (purge) are performed. Moreover, in the air-fuel ratio control system currently indicated by JP,63-129159,A and JP,3-121232,A, for example, the above-mentioned study processing and purge processing are performed alternatively, and the incorrect study under the influence of evaporated gas is prevented by forbidding renewal of the study value at the time of purge processing.

[0003] On the other hand, although incorrect study prevention is realized, when study processing is preferentially performed in the control unit which performs study processing and purge processing alternatively like the above, it is un-arranging [that purge processing becomes inadequate in the time of abundant generating of evaporated gas etc.]. In this case, a possibility that the evaporated gas in a fuel tank (HC gas) may leak and come out into the atmosphere arises. When the evaporated gas concentration in a canister (HC gas concentration) is detected and the concentration becomes by JP,4-353254,A there beyond a predetermined value, it is made to make a duty ratio change that the purge flow rate of the purge valve of a duty drive formula should be increased.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the air-fuel ratio control system of above-mentioned JP,4-353254,A, when evaporated gas concentration changes a lot, a drive duty ratio also changes a lot and the amount of purges of evaporated gas is changed rapidly. Consequently, the problem of producing disorder of an air-fuel ratio by the evaporated gas introduced into an inhalation-of-air system is caused.

[0005] This invention is made paying attention to the above-mentioned problem, and the place made into the purpose is to offer the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which can perform purge processing of evaporation fuel (evaporated gas) appropriately, securing the stability of an air-fuel ratio.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, invention according to claim 1 In the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which performs alternatively update process of the study value in air-fuel ratio study, and evaporation fuel purge processing which emits the evaporation fuel by which the canister M1 was adsorbed to the inhalation-of-air system of an internal combustion engine through a purge valve M2 as shown in drawing 18 A duty

ratio operation means M3 to calculate the drive duty ratio according to the engine service condition that the aforementioned purge valve M2 should be adjusted to desired opening, An amount-of-adsorption guess means M4 to guess the amount of adsorption of the evaporation fuel in the aforementioned canister M1, A purge duration operation means M5 to calculate the purge duration of the evaporation fuel by the aforementioned purge valve M2 according to the amount of adsorption of the evaporation fuel guessed by the aforementioned amount-of-adsorption guess means M4, It is making into the summary to have had the purge-valve driving means M6 which only the purge duration by the aforementioned purge duration operation means M5 makes drive the aforementioned purge valve M2 with the drive duty ratio by the aforementioned duty ratio operation means M3.

[0007] The aforementioned amount-of-adsorption guess means M4 guesses the amount of adsorption from the concentration value of evaporation fuel, and it constitutes the aforementioned purge duration operation means M5 from invention according to claim 2 which quotes a claim 1 so that the concentration value of the evaporation fuel by the aforementioned amount-of-adsorption guess means M4 is large, and purge duration of evaporation fuel may be lengthened.

[0008] The aforementioned amount-of-adsorption guess means M4 guesses the amount of adsorption of evaporation fuel from fuel tank temperature or outside air temperature, and it constitutes the aforementioned purge duration operation means M5 from invention according to claim 3 which quotes a claim 1 so that the fuel tank temperature or the outside air temperature by the aforementioned amount-of-adsorption guess means M4 is high, and purge duration of evaporation fuel may be lengthened.

[0009]

[Function] According to composition given in the above-mentioned claim 1, update process of the study value in air-fuel ratio study and evaporation fuel purge processing which emits the evaporation fuel by which the canister M1 was adsorbed to the inhalation-of-air system of an internal combustion engine through a purge valve M2 are performed alternatively. Moreover, the duty ratio operation means M3 calculates the drive duty ratio according to the engine service condition that a purge valve M2 should be adjusted to desired opening. The amount-of-adsorption guess means M4 guesses the amount of adsorption of the evaporation fuel in a canister M1. The purge duration operation means M5 calculates the purge duration of the evaporation fuel by the purge valve M2 according to the amount of adsorption of the evaporation fuel guessed by the amount-of-adsorption guess means M4 at the time of a start of evaporation fuel purge processing. Only the purge duration by the purge duration operation means M5 makes the aforementioned purge valve M2 drive with the drive duty ratio according [the purge-valve driving means M6] to the duty ratio operation means M3.

[0010] That is, in the time of execution of evaporation fuel purge processing, a purge valve M2 is adjusted to desired opening by the drive duty ratio according to the engine service condition, and calculates the purge duration of a purge valve M2 according to the amount of adsorption of evaporation fuel. In this case, even if the amount of adsorption of the evaporation fuel to a canister M1 changes a lot, disorder of an air-fuel ratio is not caused by being coped with in purge duration. Moreover, air discharge of evaporation fuel is prevented and suitable purge processing is realized.

[0011] According to composition according to claim 2, the amount-of-adsorption guess means M4 guesses the amount of adsorption from the concentration value of evaporation fuel, and the purge duration operation means M5 lengthens purge duration of evaporation fuel, so that the concentration value of the evaporation fuel by the amount-of-adsorption guess means M4 is large. In this case, air discharge of evaporation fuel is prevented by lengthening purge duration, so that there is so much amount of adsorption of evaporation fuel that the concentration value of evaporation fuel is large.

[0012] According to composition according to claim 3, the amount-of-adsorption guess means M4 guesses the amount of adsorption of evaporation fuel from fuel tank temperature or outside air temperature, and the purge duration operation means M5 lengthens purge duration of evaporation fuel, so that the fuel tank temperature or the outside air temperature by the amount-of-adsorption guess means M4 is high.

[0013]

[Example] Hereafter, one example which materialized the air-fuel ratio control system of this invention

is explained according to a drawing.

[0014] Drawing 1 is drawing showing the outline composition of the air-fuel ratio control system of an internal combustion engine. In the multi-cylinder internal combustion engine 1 for vehicles of drawing 1 (henceforth an engine), the inlet pipe 2 and the exhaust pipe 3 are connected to engine 1a. The electromagnetic injector 4 is formed in the toe of an inlet pipe 2, and the throttle valve 5 is formed in the upstream. The oxygen sensor 6 which outputs the voltage signal according to the oxygen density in exhaust gas is formed in the exhaust pipe 3.

[0015] The fuel-supply system for supplying fuel equips the aforementioned injector 4 with the fuel tank 7, the fuel pump 8, the fuel filter 9, and the pressure regulating valve 10. The fuel in a fuel tank 7 (gasoline) is sucked up by the fuel pump 8, and is fed through a fuel filter 9 to each injector 4. Moreover, the fuel supplied to each injector 4 is adjusted to a predetermined pressure by the pressure regulating valve 10.

[0016] The purge pipe 11 prolonged from the upper part of a fuel tank 7 is opened for free passage by the surge tank 12 of an inlet pipe 2. The canister 13 which contained the activated carbon as adsorption material which adsorbs the evaporated gas which occurs in a fuel tank 7 in the middle of the purge pipe 11 is arranged. air opening for introducing the open air into a canister 13 -- the hole 14 is formed. The purge pipe 11 makes a surge tank 12 side the discharge path 15 rather than a canister 13, and the electromagnetic purge valve 16 is formed in the middle of this discharge path 15.

[0017] In a purge valve 16, although the valve element 17 is energized in the direction which always closes the sheet section 18 with a spring (illustration abbreviation), it moves in the direction which opens the sheet section 18 by exciting a coil 19. That is, a purge valve 16 closes the discharge path 15 by demagnetization of a coil 19, and opens the discharge path 15 by excitation of a coil 19. Based on the PDM by CPU21 mentioned later, duty ratio control of the switching action of this purge valve 16 is carried out.

[0018] therefore -- if a control signal is supplied to this purge valve 16 from CPU21 and a canister 13 and an inlet pipe 2 are opened for free passage -- air opening -- new mind is introduced into a canister 13 through a hole 14, and this new mind ventilates the inside of a canister 13. While evaporated gas is sent into the combustion chamber of an engine 1 from an inlet pipe 2 and a canister purge is performed at this time, recovery of the adsorption function of a canister 13 is obtained. In addition, as shown in the property view of drawing 2, the purge air content accompanying the new air conduction close is adjusted according to the duty ratio of the pulse signal supplied to a purge valve 16 from CPU21.

Drawing 2 shows the property in the case where inlet-pipe negative pressure is fixed. According to this property view, it turns out that a purge air content increases almost linearly as the duty ratio of a purge valve 16 increases.

[0019] Moreover, the coolant temperature sensor 24 with which the intake-pressure sensor 23 which detects the pressure of the inhalation air to which the throttle sensor 22 which detects the opening of this valve 5 passed the throttle valve 5 to the surge tank 12 detects the temperature of cooling water to the cylinder block of engine 1a is formed in the throttle valve 5. The engine speed signal from a rotational frequency sensor (illustration abbreviation), the intake-air temperature signal from an intake temperature sensor (illustration abbreviation), and the atmospheric pressure signal from an atmospheric pressure sensor (illustration abbreviation) other than the throttle opening signal from each above-mentioned sensor, an intake-pressure signal, and a cooling water temperature signal are inputted into CPU21.

[0020] Based on each detecting signal, CPU21 computes an intake pressure PM, the cooling water temperature THW, engine-speed NE, an intake-air temperature THA, atmospheric pressure PA, etc., and memorizes those data in primary to RAM26. The backup RAM (illustration abbreviation) which carries out storage maintenance of the data also at the time of power supply interception is constituted by a part of RAM26. In addition, for example, it replaces with an intake-pressure signal from the intake-pressure sensor 23, and the inhalation air-content signal from an inhalation air-content sensor can be inputted into CPU21, or it can also be inputted into CPU21, being able to use the intake-pressure signal before engine starting as an atmospheric pressure signal.

[0021] Furthermore, ROM25 stores the operation program and the various maps for controlling

operation of the whole engine. And CPU21 carries out AFC based on the operation program and map in ROM25. That is, CPU21 inputs the voltage signal from the aforementioned oxygen sensor 6, and performs the rich RIN judging of a gaseous mixture. And CPU21 changes the feedback correction factor FAF in the shape of a stage that fuel oil consumption should be fluctuated (skip), and rich or when maintaining RIN, it makes the feedback correction factor FAF (referred to as reference-value =1.0 of the feedback correction factor FAF) fluctuate gradually, when reversed to rich shell RIN, and when richly reversed from RIN. Moreover, CPU21 makes the feedback correction factor FAF, the study correction value FLRN, etc. reflect, calculates fuel oil consumption, and makes the fuel injection by the aforementioned injector 4 perform to predetermined injection timing. In addition, a duty ratio operation means, an amount-of-adsorption guess means, a purge duration operation means, and purge-valve driving means are constituted from this example by CPU21.

[0022] Hereafter, an operation of the air-fuel ratio control system constituted as mentioned above is explained using drawing 4 - drawing 13. In addition, in the flow chart used in this example, drawing 4 shows the air-fuel ratio learning control routine as a base routine by CPU21, and drawing 5, drawing 7, and drawing 8 show the purge time operation routine as a sub routine of drawing 4, the rate operation routine of a purge, and an EBAPO concentration operation routine. Moreover, in drawing 9, an air-fuel ratio feedback control routine and drawing 10 show a fuel-injection control routine, drawing 11 shows a purge-valve control routine, and the routine of these drawing 9 - drawing 11 is performed to the predetermined interruption timing by CPU21.

[0023] It sketches about the control action of the whole by each above-mentioned routine first. That is, by the routine of drawing 4, initial study is first carried out after powering on (Step 102,103), and purge processing (Steps 104-108) and fixed study (Step 111,112) are performed after that repeatedly alternatively. Under the present circumstances, in the period of study, the amount of air-fuel ratio gaps for every operational status of an engine 1 is calculated, and the study correction value FLRN for correcting the amount of gaps is memorized by the bop rise RAM of RAM26.

[0024] Moreover, in the period of purge processing of drawing 4, the purge time operation routine of drawing 5 is performed at the time of a start of purge processing, and purge time (purge duration) is set up. Here, purge time is set to the purge counter CPRGEXE. Furthermore, the rate operation routine of a purge of drawing 7 and the EBAPO concentration operation routine of drawing 8 are performed, and the rate RPRG of a purge and the EBAPO concentration value FLPRG calculate according to the behavior of an air-fuel ratio. Here, the rate RPRG of a purge (%) shows the ratio of the purge flow rate GPRG of the evaporated gas to the inhalation air content GA in an inlet pipe 2 (RPRG=GPRG/GA). Moreover, the EBAPO concentration value FLPRG (%) shows the ratio of the fuel contained in the evaporated gas per 1% of rates of a purge, and is equivalent to the evaporated gas amount of adsorption of a canister 13. Furthermore, similarly in the period of purge processing, a purge valve 16 drives with a predetermined duty ratio by the purge-valve control routine of drawing 11.

[0025] Moreover, the feedback correction factor FAF calculates by the air-fuel ratio feedback control routine of drawing 9. In the fuel-injection control routine of drawing 10, while the basic injection time Tp calculates, feedback amendment, air-fuel ratio study amendment, etc. are performed to this basic injection time Tp, and the last injection time tau by the injector 4 calculates.

[0026] In addition, when you have set up the conditions of (1) - (6) mainly shown below as operation conditions for the air-fuel ratio feedback in each routine (feedback conditions) and these are all satisfied, suppose that feedback conditions were fulfilled. (1) It is not at the starting time. (2) It is not among a fuel cut. (3) It is cooling water temperature THW>=40 degree C. (4) tau>tau min it is -- things (however, taumin the minimum injection time of an injector 4) (5) An oxygen sensor 6 should be an active state. (6) It is not in a heavy load and a quantity rotation state.

[0027] Furthermore, by each routine, the feedback correction factor FAF is annealed and (equalization) processed for every skip and every predetermined time, the value is annealed, and it uses as a value FAFAV. Moreover, raw [aforementioned] is carried out and the absolute value of the difference of a value FAFAV and the reference value (=1) of the feedback correction factor FAF is used as deflection deltaFAF of the feedback correction factor FAF ($\text{deltaFAF} = |\text{FAFAV} - 1|$).

[0028] Hereafter, the concrete content of processing of each routine is explained in detail sequentially from the air-fuel ratio learning control routine of drawing 4. Now, if the routine of drawing 4 is started in connection with powering on to CPU21, CPU21 will distinguish air-fuel ratio study conditions at Step 101 first. Above-mentioned feedback conditions, water temperature conditions (THW> 80 degrees C), etc. are included in this air-fuel ratio study condition. And if study conditions are satisfied, CPU21 will perform early air-fuel ratio study at Steps 102 and 103. That is, CPU21 performs air-fuel ratio study (renewal of the study correction value FLRN) at Step 102. And in the state (state by which annealed and the value FAFAV was stabilized to the reference value) where deflection deltaFAF (=|FAFAV-1|) of the feedback correction factor FAF was stabilized within 2%, if 12 skips of the feedback correction factor FAF are completed (i.e., if Step 103 is filled), CPU21 will progress to Step 104 noting that initial study is completed.

[0029] Then, CPU21 calculates purge time at Step 104, calculates the rate RPRG of a purge at Step 105, and calculates the EBAPO concentration value FLPRG at Step 106. Step 104 is later mentioned about these details, although it is here, and Step 105 is equivalent to the rate operation routine of a purge of drawing 7 and Step 106 is equivalent to the purge time operation routine of drawing 5 at the EBAPO concentration operation routine of drawing 8.

[0030] Next, by Step 107, CPU21 carries out "1" subtraction of the value of the purge counter CPRGEXE, and distinguishes whether purge time was completed from the value of the purge counter CPRGEXE at continuing Step 108. It is set up at Step 104 (routine of drawing 5) as that by which the purge counter CPRGEXE is equivalent to purge time at this time, and if it is not CPRGEXE= "0", CPU21 will return to Step 105, and will repeat and perform processing of Steps 105-108.

[0031] Moreover, if CPRGEXE= "0" is materialized at Step 107, CPU21 will reset the rate RPRG of a purge to 0% at continuing Step 110 while it progresses to Step 109 and resets the purge execution flag XPRG to "0." Here, it distinguishes whether the purge execution flag XPRG performs the EBAPO purge by the purge valve 16, and a purge will be performed if it is XPRG= "0."

[0032] Then, CPU21 performs fixed study of an air-fuel ratio at Steps 111 and 112. That is, CPU21 performs air-fuel ratio study (renewal of the study correction value FLRN) at Step 111. And in the state where deflection deltaFAF was stabilized within 2%, if six skips of the feedback correction factor FAF are completed (i.e., if Step 112 is filled), CPU21 will return to Step 104 noting that fixed study is completed. Then, CPU21 repeats and performs the above-mentioned steps 104-112.

[0033] Subsequently, the purge time operation routine of drawing 5 is explained. In drawing 5, CPU21 distinguishes whether the purge execution flag XPRG is "1" at Step 201. And if it is XPRG= "0", CPU21 will end this routine as it is, if it is XPRG= "1", it will progress to Step 202, and the purge time by the purge valve 16 is set up at Steps 202-204.

[0034] That is, CPU21 sets up the purge time according to the EBAPO concentration value FLPRG using the purge time table reading the EBAPO concentration value FLPRG at that time, and showing it in drawing 6 at continuing Step 203 at Step 202. At this time, the EBAPO concentration value FLPRG is equivalent to the evaporated gas amount of adsorption of a canister 13, and it is set up so that the value is large, and purge time may become long. At this example, purge time is set up within the limits of 20-200sec. Moreover, CPU21 sets the above-mentioned purge time to the purge counter CPRGEXE at Step 204, and ends this routine after that.

[0035] Subsequently, the rate operation routine of a purge of drawing 7 is explained. In drawing 7, CPU21 distinguishes whether it is cooling water temperature THW>80 degree C at Step 302 while distinguishing whether the above-mentioned feedback conditions are satisfied at Step 301. When negative distinction of either of Step 301,302 is carried out, CPU21 progresses to Step 303, resets the purge execution flag XPRG to "0", and ends this routine.

[0036] Moreover, when affirmation distinction of the step 301,302 both is carried out, CPU21 progresses to Step 305, after setting the purge execution flag XPRG to "1" at Step 304. And CPU21 calculates the rate RPRG of a purge according to deflection deltaFAF at Steps 305-309.

[0037] In detail, CPU21 distinguishes whether it is deflection deltaFAF>5% at Step 305, and distinguishes whether it is deflection deltaFAF>10% at Step 306. And if it is deltaFAF<=5%, CPU21

will progress to Step 307 and will make the value of the rate RPRG of a purge increase by 0.05%. If it is 5%<deltaFAF<=10%, CPU21 will progress to Step 308 and will hold the rate RPRG of a purge to the value at that time. deltaFAF> If it is 10%, CPU21 will progress to Step 309 and will decrease the value of the rate RPRG of a purge 0.05%.

[0038] Finally, CPU21 confirms whether be in the upper limit to which the rate RPRG of a purge is set at drawing 3 at Step 310, and if it is a value exceeding a upper limit, it will hold it by the upper limit. In addition, drawing 3 is a rate map of a full open purge determined by an engine speed NE and the engine load (an inhalation air content and throttle opening are sufficient although it is an intake pressure PM in this example), and shows the rate of the maximum purge in o'clock duty ratio =100% of the purge valve 16.

[0039] On the other hand, in the EBAPO concentration operation routine of drawing 8 , CPU21 distinguishes whether the purge execution flag XPRG is "1" at Step 401. And if it is XPRG= "0", CPU21 will end a routine as it is. Moreover, if it is XPRG= "1", CPU21 will calculate the value (=FAFAV-1) which the feedback correction factor FAF annealed at Step 402, and subtracted the reference value (=1) of the feedback correction factor FAF from the value FAFAV, and will calculate the EBAPO concentration value FLPRG at Steps 403-407 after that. In addition, at the time of initialization accompanying powering on, initial value (for example, 5%) is given to the EBAPO concentration value FLPRG.

[0040] That is, CPU21 distinguishes whether it is > (FAFAV-1) 2% of steps in 403, and distinguishes whether it is <(FAFAV-1)-2% at Step 404. And if it is >(FAFAV-1)2% (i.e., if an air-fuel ratio is RIN approach), it will judge that CPU21 of the concentration value FLPRG more nearly actual than the present EBAPO concentration value FLPRG is thin, and only predetermined updating width of face (this example 0.0025%) will decrease the value of the EBAPO concentration value FLPRG at Step 405.

(FAFAV-1) If it is <-2% (i.e., if an air-fuel ratio is rich approach), it will judge that CPU21 of the concentration value FLPRG more nearly actual than the present EBAPO concentration value FLPRG is deep, and only predetermined updating width of face (this example 0.0025%) will make the value of the EBAPO concentration value FLPRG increase at Step 406. Moreover, if it is -2%<=(FAFAV-1) <=2%, CPU21 will judge that the present EBAPO concentration value FLPRG is almost actually a value, and will hold the EBAPO concentration value FLPRG to the value at that time at Step 407.

[0041] Then, at Step 408, CPU21 confirms whether be less than 0 - 25% whose EBAPO concentration values FLPRG are bound values, and ends this routine. Subsequently, the air-fuel ratio feedback control routine of drawing 9 is explained. This routine is performed by the timetable lump for every 4msec(s) by CPU21.

[0042] In drawing 9 , CPU21 distinguishes whether above-mentioned feedback conditions are first satisfied at Step 501. And when feedback conditions are not satisfied, CPU21 progresses to Step 502 and is set to feedback correction-factor FAF=1.0. Moreover, when feedback conditions are satisfied, CPU21 progresses to Step 503, compares an oxygen sensor output with predetermined judging level, and operates the air-fuel ratio flag XOXR with time delays H and I (msec), respectively. For example, if the output of an oxygen sensor 6 is a rich side and it is a XOXR= "1" and RIN side, it will consider as XOXR= "0."

[0043] Next, CPU21 progresses to Step 504 and operates the value of the feedback correction factor FAF based on this air-fuel ratio flag XOXR. That is, while the specified quantity skip of the value of the feedback correction factor FAF is carried out when the air-fuel ratio flag XOXR changes to "0" -> "1" or "1" -> "0", and the air-fuel ratio flag XOXR is carrying out "1" or "0" continuation, the integral control of the feedback correction factor FAF is performed. And CPU21 progresses to the following step 505, carries out the limit check of the value of the feedback correction factor FAF, and ends this routine after that.

[0044] Subsequently, the fuel-injection control routine of drawing 10 is explained. This routine is performed by the timetable lump for every 4msec(s) by CPU21. In drawing 10 , CPU21 calculates the basic injection time Tp according to the engine speed NE and the intake pressure PM based on the data stored as a map in ROM25 at Step 601. Next, CPU21 computes the correction factors (cooling water

temperature, after [starting] increase in quantity, intake-air temperature, etc.) about the operational status of an engine 1, the feedback correction factor FAF, and the basic correction factor Fc corresponding to the study correction value FLRN at Step 602. Moreover, CPU21 is continuing Step 603, and it computes the purge correction factor FPRG by multiplying the EBAPO concentration value FLPRG calculated by the routine of drawing 8 , and the rate RPRG of a purge calculated by the routine of drawing 7 (FPRG=FLPRG-RPRG).

[0045] Then, CPU21 calculates the last injection time tau based on the basic injection time Tp, the basic correction factor Fc, the above-mentioned purge correction factor FPRG, and the above-mentioned invalid injection time Tv at Step 604 ($\tau = T_p$ and $(F_c - FPRG) + T_v$). And CPU21 carries out fuel injection by the injector 4 based on the last injection time tau to predetermined fuel-injection timing.

[0046] Subsequently, the purge-valve control routine of drawing 11 is explained. This routine is performed by the timetable lump for every 100msec(s) by CPU21. In drawing 11 , CPU21 distinguishes whether the purge execution flag XPRG is "1" at Step 701. And if it is XPRG= "1", while reading an intake pressure PM at Step 702, an engine speed NE is read at Step 703. And CPU21 carries out the multiplication of the continuing coefficient Ka, the engine speed NE, and MAP PM predetermined at Step 704, and calculates the inhalation air content GA (GA=Ka-NE-PM).

[0047] Then, it computes the purge flow rate GPRG by CPU21 progressing to Step 705 and carrying out the multiplication of the rate RPRG of a purge for which it asked by the routine of drawing 7 to the above-mentioned inhalation air content GA (GPRG=GA-RPRG). Moreover, CPU21 asks for the duty ratio for making a purge valve 16 drive using the duty ratio map of drawing 12 based on two parameters of the above-mentioned purge flow rate GPRG and the differential pressure (this differential pressure is hereafter called gage pressure) of atmospheric pressure PA and an intake pressure PM at continuing Step 706. In addition, when the value of each parameter takes the mean value of a map value, it asks for a duty ratio with interpolation.

[0048] Then, CPU21 is Step 708 and makes a purge valve 16 drive with the above-mentioned duty ratio. On the other hand, if it is XPRG= "0" at the aforementioned step 701, after setting CPU21 to duty ratio =0 at Step 707, it will perform processing of Step 708.

[0049] Subsequently, operation of CPU21 by the above-mentioned flow chart is explained using the timing diagram of drawing 13 . In addition, in drawing 13 , as for time t1, air-fuel ratio study the timing to which air-fuel ratio feedback conditions are satisfied in the beginning after powering on, and time t2 show the timing to which water temperature conditions (THW> 80 degrees C) are satisfied, and according [time t2-t3 and time t4-t5] to the routine of drawing 4 shows the period carried out.

[0050] Time is explained later on about drawing 13 . First, if air-fuel ratio feedback conditions are satisfied in time t1, the feedback correction factor FAF will begin to change from a reference value (=1). Moreover, if water temperature conditions are satisfied in time t2, air-fuel ratio study will be started, and it changes that it should be completed by the feedback correction factor FAF to a reference value (=1). And in the initial study period of time t2-t3, where the feedback correction factor FAF (the **-less value FAFAV) is stabilized within 2% to a reference value, 12 skips are carried out.

[0051] If time t3 comes, the value of the purge counter CPRGEXE corresponding to the EBAPO concentration value FLPRG at that time (time t3 initial value = 5%) will be set. Moreover, a purge valve 16 is wide opened with a predetermined duty ratio with the set (XPRG= "1") of the purge execution flag XPRG, and the adsorption fuel of a canister 13 is purged. Then, purge processing is continued until the purge counter CPRGEXE is set to "0" (period of time t3-t4).

[0052] By the time t4 to be set to CPRGEXE=0, air-fuel ratio study is resumed, and where the feedback correction factor FAF (annealing the value FAFAV) is stabilized within 2% to a reference value, air-fuel ratio study is carried out until six skips are completed (fixed study period of time t4-t5). And in time t5, the value of the purge counter CPRGEXE corresponding to the EBAPO concentration value FLPRG at that time is set. Henceforth, purge control and fixed study are repeated by turns.

[0053] As explained in full detail above, according to the air-fuel ratio control system of this example, the effect taken below can be acquired. That is, at the time of execution of purge processing, it asked for the drive duty ratio of a purge valve 16 according to the engine service condition of an inhalation air

content or the rate of a purge, and this duty ratio adjusted the purge valve 16 to desired opening. Moreover, on the other hand according to the EBAPO concentration value FLPRG (evaporated gas amount of adsorption), the purge time of a purge valve 16 is calculated, and it was made to make purge processing continue within the purge time. In comparison with the conventional equipment to which is followed, for example, the duty ratio of a purge valve 16 is changed according to change of gas concentration, a duty ratio cannot be changed a lot and stabilization of an air-fuel ratio can be realized. Moreover, purge time is written for a long time, so that the EBAPO concentration value FLPRG becomes large, when there are many yields of evaporated gas, air discharge of evaporated gas is prevented, and suitable purge processing can be realized.

[0054] Furthermore, since purge processing is continued within purge time, purge processing is not prolonged more than required and study processing can also be ensured. That is, if time will be taken too much before the EBAPO concentration value FLPRG becomes thin at the time of purge processing, study will not be performed by continuation of a purge but it will have a bad influence on study. However, according to this example, since it is switched by study processing from purge processing after the purge passage of time, above-mentioned un-arranging is cancelable.

[0055] In addition, in this example, purge time was set as the time of a start of purge processing, and the duty ratio of a purge valve 16 was calculated the period (100msec) shorter than it within the limits of the purge time (within the limits of 20-200sec) (routine of drawing 11). Consequently, in the period of purge processing, a purge valve 16 can always be adjusted to desired opening.

[0056] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned example, and can be materialized with the following aspect.

(1) In the above-mentioned example, although the value of the purge counter CPRGEXE was set up according to the EBAPO concentration value FLPRG, you may change this. For example, it has the relation indicated to be the evaporated gas yield and fuel tank temperature as the evaporated gas amount of adsorption of a canister 13 to drawing 14 , and the yield of evaporated gas increases, so that fuel tank temperature becomes large. Therefore, the table shown in drawing 15 is created and you may make it set up purge time using this table. Moreover, outside air temperature has the predetermined relation similarly, and, as for the evaporated gas yield, it is also possible to set up purge time using the table shown in drawing 16 .

[0057] (2) It is also possible to use further the 2-dimensional map shown in drawing 17 as other setting methods of purge time. That is, although purge time was set up in single dimension in fuel tank temperature or outside air temperature above-mentioned drawing 15 and 16 , in drawing 17 , purge time is set up according to outside air temperature (good also at fuel tank temperature), and atmospheric pressure. In this case, it increases, so that an evaporated gas yield has low atmospheric pressure or outside air temperature is high, atmospheric pressure is conversely high, or since outside air temperature decreases as a low, the map of drawing 17 is created according to it.

[0058] (3) Although initial value (for example, 5%) is given to the EBAPO concentration value FLPRG in the power up and purge time was calculated in the above-mentioned example using the initial value, it is good also as composition in which initial value of the EBAPO concentration value FLPRG is set to "0", and initial value (for example, 30sec) is given to purge time regardless of the EBAPO concentration value FLPRG only at the time of the first time of a power up.

[0059] (4) Although the evaporated gas amount of adsorption of a canister 13 was guessed in the above-mentioned example from the EBAPO concentration value FLPRG calculated by the EBAPO concentration operation routine of drawing 8 , a concentration detection sensor is formed in a canister 13 or the discharge path 15, and you may make it guess the evaporated gas amount of adsorption from the detection result of this sensor.

[0060]

[Effect of the Invention] According to invention according to claim 1, the outstanding effect that purge processing of suitable evaporation fuel (evaporated gas) can be performed is demonstrated, securing the stability of an air-fuel ratio.

[0061] According to a claim 2 and invention according to claim 3, the amount of adsorption of

evaporation fuel can be guessed easily and certainly, and purge time can be set up appropriately.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The air-fuel ratio control system of the internal combustion engine which performs alternatively update process of the study value in air-fuel ratio study characterized by providing the following, and evaporation fuel purge processing which emits the evaporation fuel by which the canister was adsorbed to the inhalation-of-air system of an internal combustion engine through a purge valve A duty ratio operation means to calculate the drive duty ratio according to the engine service condition that the aforementioned purge valve should be adjusted to desired opening An amount-of-adsorption guess means to guess the amount of adsorption of the evaporation fuel in the aforementioned canister A purge duration operation means to calculate the purge duration of the evaporation fuel by the aforementioned purge valve according to the amount of adsorption of the evaporation fuel guessed by the aforementioned amount-of-adsorption guess means Purge-valve driving means which only the purge duration by the aforementioned purge duration operation means makes drive the aforementioned purge valve with the drive duty ratio by the aforementioned duty ratio operation means

[Claim 2] The aforementioned amount-of-adsorption guess means is the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine according to claim 1 which lengthens purge duration of evaporation fuel, so that the concentration value of the evaporation fuel guess the amount of adsorption from the concentration value of evaporation fuel, and according [the aforementioned purge duration operation means] to the aforementioned amount-of-adsorption guess means is large.

[Claim 3] For the aforementioned amount-of-adsorption guess means, fuel tank temperature or outside air temperature guess the amount of adsorption of evaporation fuel from fuel tank temperature or outside air temperature, and according [the aforementioned purge duration operation means] to the aforementioned amount-of-adsorption guess means is the air-fuel ratio control system of the internal combustion engine according to claim 1 which lengthens purge duration of evaporation fuel, so that it is high.

[Translation done.]

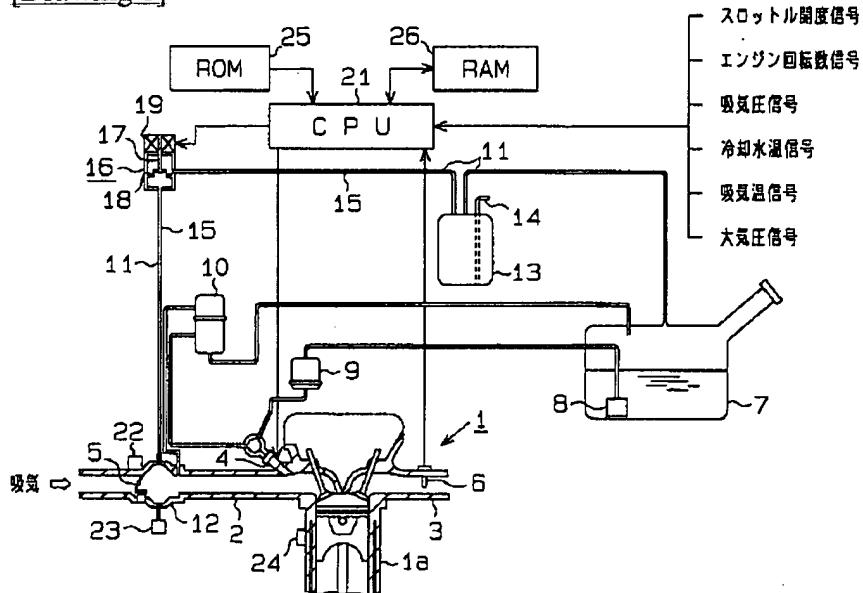
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

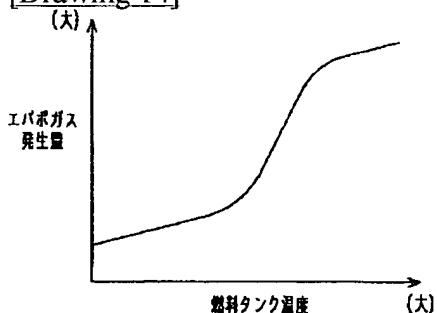
[Drawing 1]



[Drawing 6]

エバ漏度 (%) FLPAG (%)	0~3	5	8	10	15	20以上
バージ時間 (sec)	20	30	40	60	120	200

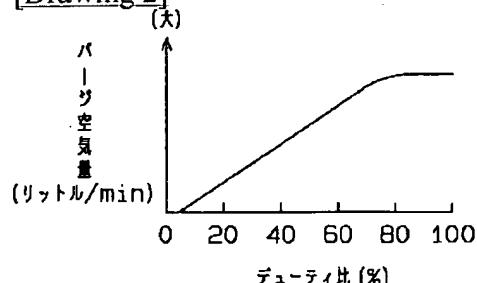
[Drawing 14]



[Drawing 15]

燃料タンク温度 (°C)	20°C	30	40	50	60	70
バージ時間 (sec)	10	40	80	100	200	300

[Drawing 2]



[Drawing 3]

全開バージ率マップ (RPRG)

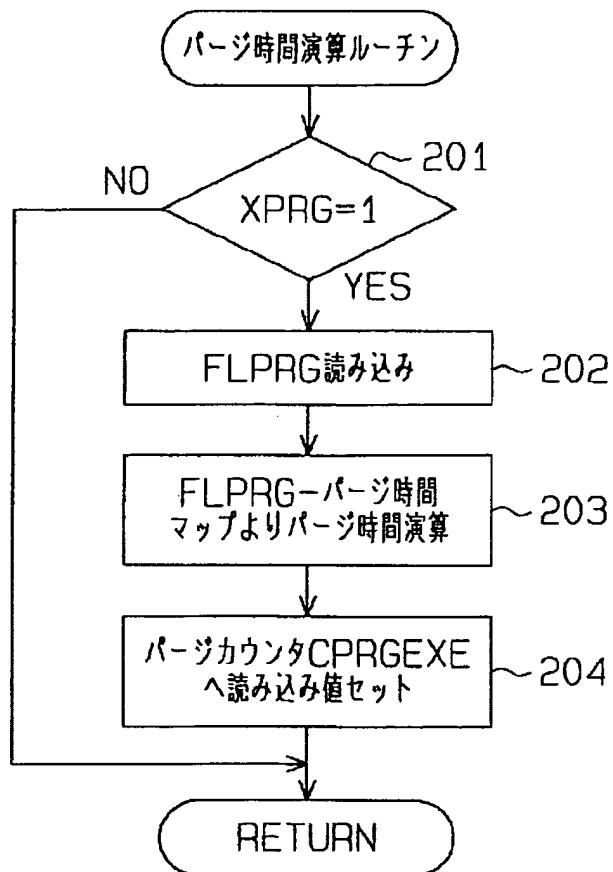
(mmHg)

NE \ PM	291	369	447	525	603	651	759
800	20.1	14.5	11.2	8.6	6.2	4.6	0.0
1200	12.5	9.3	7.2	5.5	4.0	2.9	0.0
1600	9.3	6.8	5.3	4.0	2.9	2.1	0.0
2000	7.9	5.7	4.4	3.3	2.4	1.8	0.0
2400	6.0	4.5	3.5	2.6	1.9	1.4	0.0
2800	5.5	4.1	3.1	2.3	1.7	1.2	0.0
3200	4.9	3.6	2.7	2.0	1.5	1.1	0.0
3600	4.1	3.0	2.2	1.7	1.3	0.9	0.0
4000	3.4	2.4	1.8	1.4	1.1	0.8	0.0

(rpm)

(%)

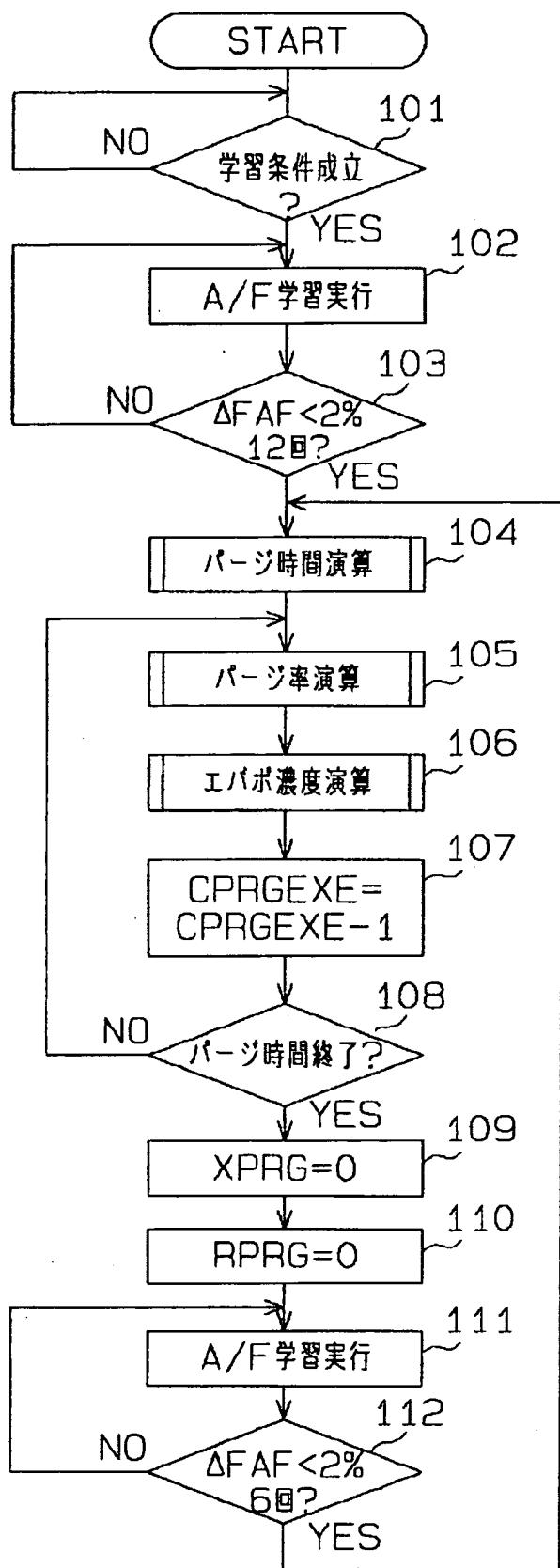
[Drawing 5]



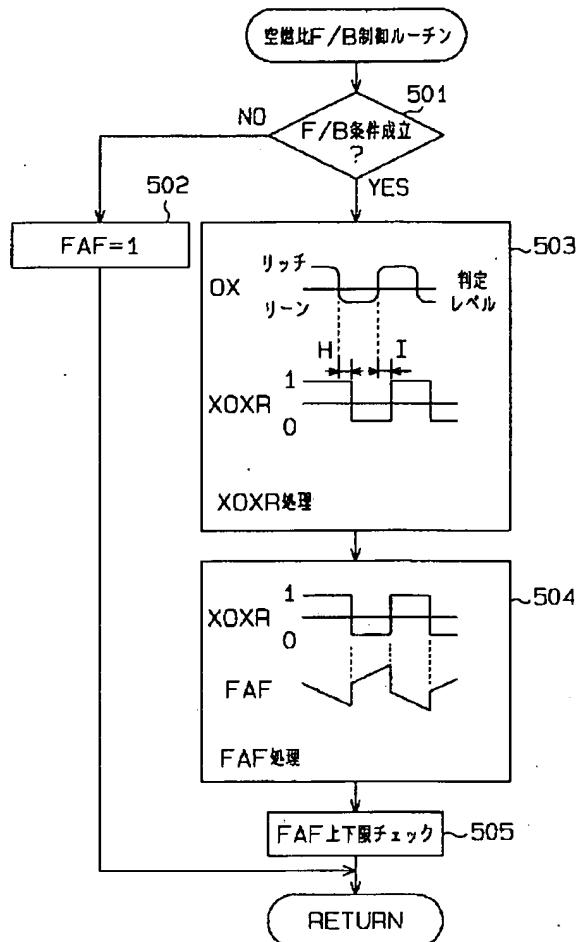
[Drawing 17]
ページ時間 (sec)

		外気温 (°C)				
		•	•	•	•	•
大気圧 (mmHg)	•					
	•					
	•					

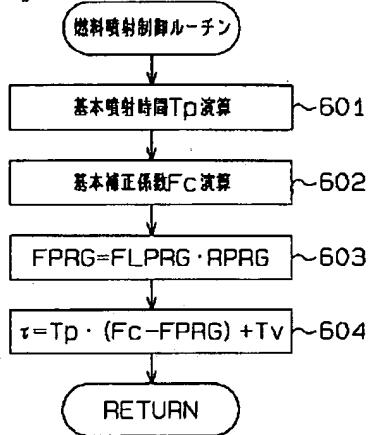
[Drawing 4]



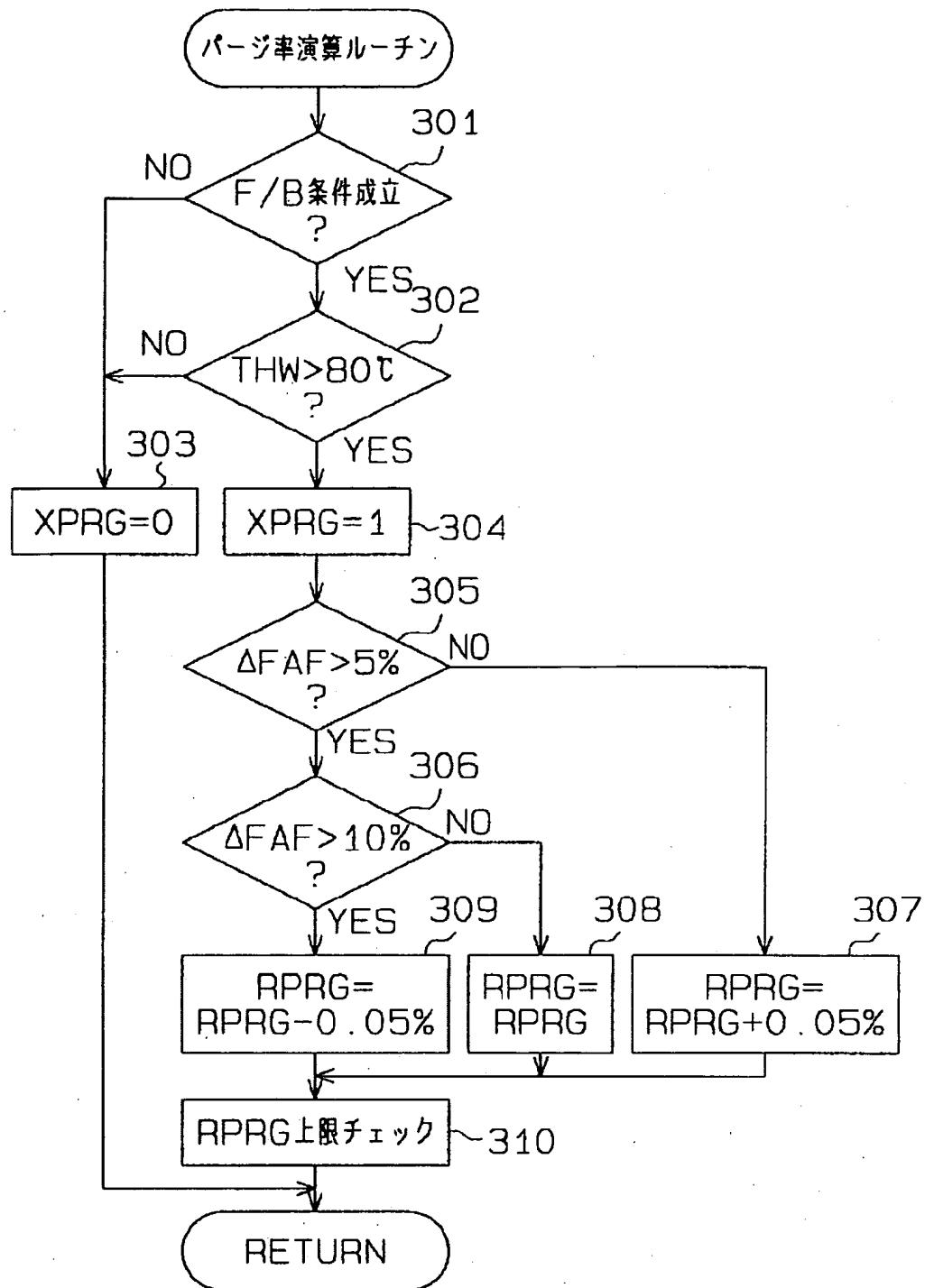
[Drawing 9]



[Drawing 10]



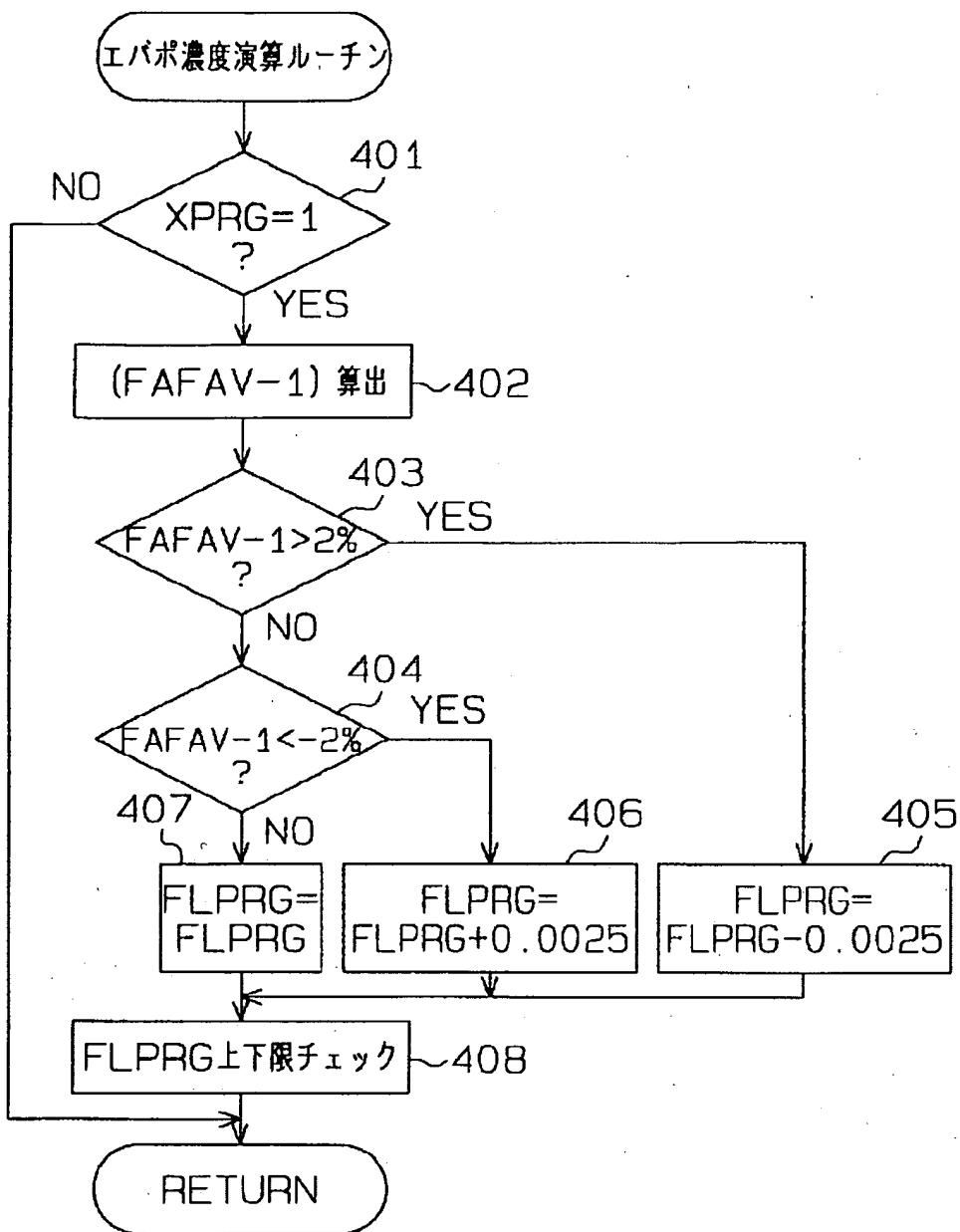
[Drawing 7]



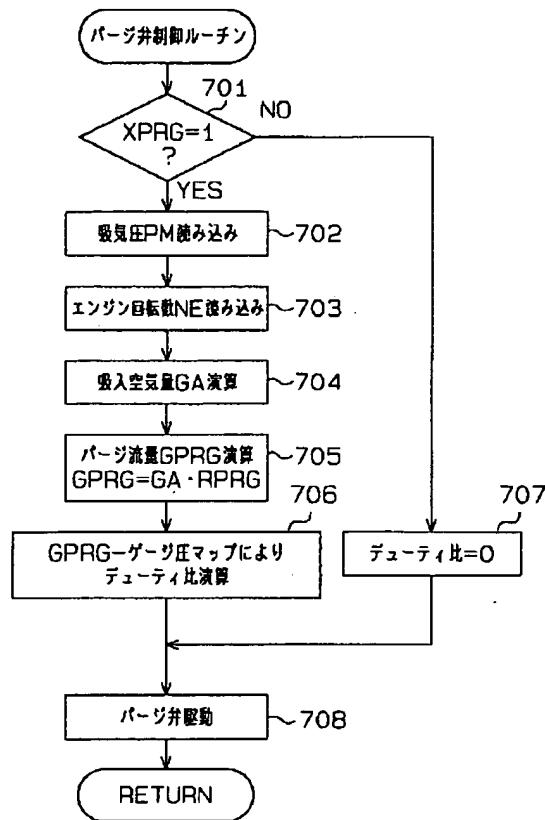
[Drawing 16]

外気温 (t)	0t以下	10	20	30	40	45t以上
パージ時間 (sec)	10	20	30	60	150	300

[Drawing 8]



[Drawing 11]



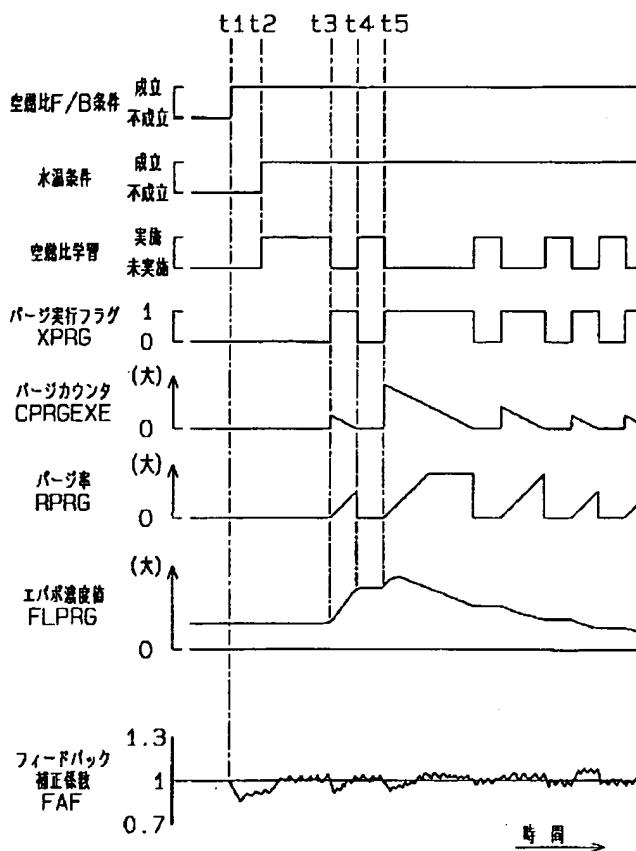
[Drawing 12]

デューティ比マップ (%) (mmHg)

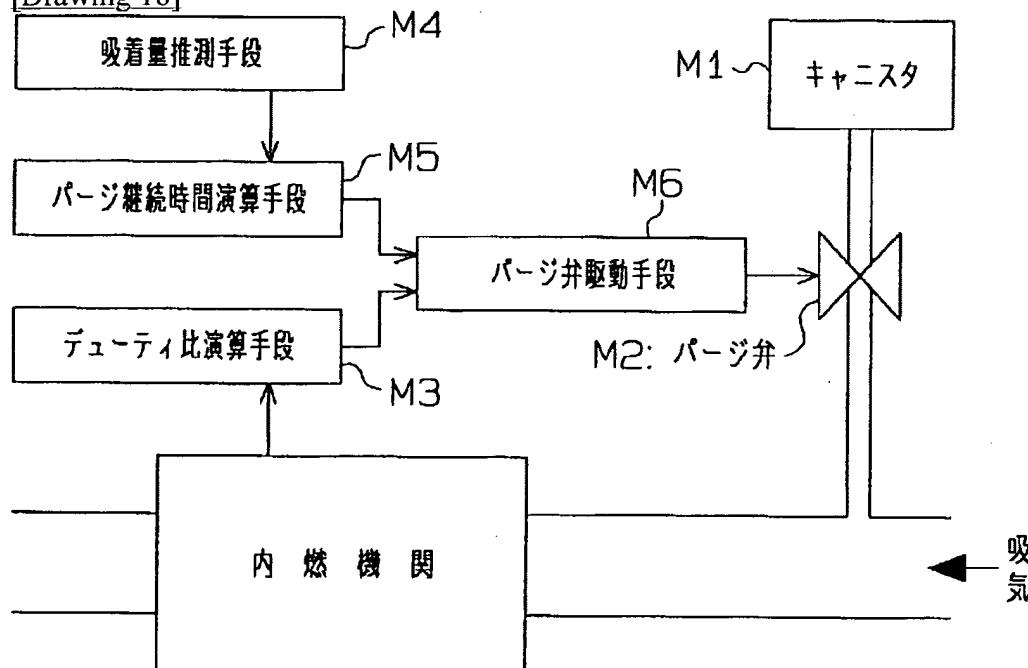
ゲージ圧 GPRG	40	79	118	157	196	235	274	313	352	・
0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	・
0.1	50.0	30.0	26.0	23.0	20.0	19.0	17.5	16.0	・	・
0.2	90.0	60.0	50.0	45.0	40.0	38.0	35.0	・	・	・
0.3	99.7	99.7	75.0	67.0	60.0	58.0	53.0	・	・	・
0.4	99.7	99.7	99.7	88.0	80.0	73.0	・	・	・	・
0.5	99.7	99.7	99.7	98.0	91.0	88.0	・	・	・	・
0.6	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	・	・	・	・	・
0.7	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	・	・	・	・	・
0.8	99.7	99.7	99.7	99.7	99.7	・	・	・	・	・

(g/sec)

[Drawing 13]



[Drawing 18]



[Translation done.]